© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Die Basalte vom Plattensee verglichen mit denen Steiermarks.

Von

Dr. Cornelius Preiß.

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN.

(Mit einer Tafel und 12 Textfiguren.)

Der Redaktion zugegangen am 5. Dezember 1907.

Einleitung.

Die **Basaltgesteine** Ungarns und Steiermarks bildeten seit jeher den Gegenstand eifrigsten Studiums. Schon 1803 veröffentlichte von Asboth eine Reiseabhandlung über die Gegenden Keszthely bis Veszprim. 1822 folgte der bekannte Beudant mit seiner in Paris erschienenen „Voyage en Hongrie". Inzwischen vergingen wiederum etliche Jahre, bis die wissenschaftliche Welt mit einer detaillierten Arbeit v. Zepharovich 1856 „die Halbinsel Tihany im Plattensee" betitelt bekannt gemacht wurde. 1862 brachte Stache im Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt (Band XII) neue Beiträge über diese Gegenden und nun begann ein förmlicher Wettbewerb auf diesem Gebiete, in einer Art, wie man sie früher gar nicht hätte ahnen können. Bereits 1863 erschien im Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt, Bd. XIII., eine neuartige Beschreibung mit Darlegungen aus der Feder Stoliczkas, die seinerzeit großes Aufsehen erregte. All diese Quellen kannte Dr. K. Hofmann, als er 1867 in den Verhandlungen der geologischen Reichsanstalt einige Berichte, diese Gegenden betreffend, publizierte. Namentlich wird der Palagonit von Szigliget (am Plattensee gelegen) einer ausführlichen Behandlung unterzogen, sogar eine Analyse von Dr. V. Wartha wird dort mitgeteilt. 1863 beschreibt Böckh die geologischen Verhältnisse des südlichen Bakony, eine Arbeit, die Hofmann in seinen Schriften wiederholt benützt hat. Nach einer längeren Pause veröffent-

OCT 2 0 1909

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

licht 1878 derselbe K. Hofmann eine kleine Broschüre (im XXIX. Band der Zeitschrift der geologischen Gesellschaft) über die Bakonyer Basalte und 1879 erscheint in Budapest sein größtes Werk dieser Art: Die Basaltgesteine des südlichen Bakony. Soviel über die wichtigsten Vorarbeiten, die ungarischen Basalte betreffend.

Bezüglich **Steiermark** verweise ich auf die Arbeiten von: Rolle 1856 (Über Weitendorf), Penck (Palagonite und Tuffe von Gleichenberg 1879), Untchj 1872 (Beiträge zur Kenntnis der Basalte Steiermarks), Dr. Stur 1871 (Geologie der Steiermark) und Clar 1889—1902 (namentlich die Gegend von Gleichenberg betreffend).

Im Juli 1906 unternahm dann Professor Dr. C. Doelter mit seinen Schülern eine Reise an den Plattensee, deren Ergebnis ich in einer längeren Arbeit bringen sollte. Neu hinzugekommen sind zunächst die Abhandlungen über die Basaltfunde von Sümeg und Gyenes-Dias (östlich von Keszthely), weiters chemische Analysen von Badacsony, Sümeg und Gyenes-Dias, sowie endlich vergleichende Studien, die Beziehung zwischen den ungarischen und steiermärkischen Basaltgesteinen betreffend. Hinsichtlich Steiermark kamen namentlich zwei Gegenden in Betracht nämlich Gleichenberg (die angrenzenden Gebiete natürlich inbegriffen) und Weitendorf. Interessant ist auch folgende Zusammenstellung der zehn Vulkanreihen von Ungarn und Steiermark nach Sigmund.

Die zehn Vulkanreihen der steirisch-ungarischen Eruptivprovinz nach A. Sigmund.[1]

1. Auersberg—Gnas (Tuffhügel).

2. Riegersburg—Steinberg—Hochstraden—Klöch—Radein (ein Tuffhügel; aus Basalt und Tuff aufgebaute Berge; Säuerlinge!).

3. Lindegg—Kapfenstein (Tuffhügel).

4. Stein—Neuhaus [Ungarn] (Tuffkuppen, aus Tuff und Basalt aufgebaute Berge).

[1] Dr. A. Sigmund, Ein neues Vorkommen von Basalttuff in der Oststeiermark. Tschermaks mineralogische Mitteilungen, 23. Bd., 1904.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

5. Kho—Fidisch—Güssing (Tuffhügel).

6. Tatika—Szigliget (Basaltberge und Tuffhügel).

7. Sitke — Kis Sanlyóhegy — Szt. György — Badacsony — Fonyódhegy (Tuffhügel ganz analog 2).

8. Magasohegy—Sanlyóhegy—Agertető—Boglárhegy (Tuffhügel ähnlich 2).

9. Köveshegy—Kopasztető (Tuff und Basaltberge).

10. Ságihegy—Sanlyóhegy—Rabhegy—Tihany (Tuffhügel wie unter 2).

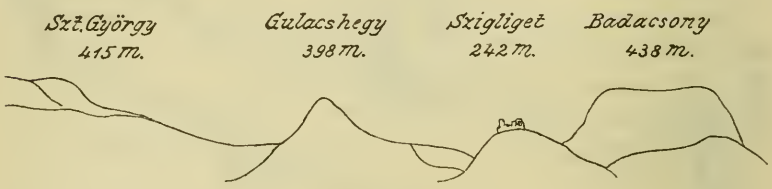
Der Plattensee mit dem Vulkandistrikt.

Die Basaltkegel vom **Plattensee** gehören der über vier Meilen langen, von Nordosten nach Südwesten streichenden Bakonykette an, deren westliche Hälfte sie vollends umfassen. Gegen Süden und Norden breitet sich das neun Meilen umfassende Congerienland aus. Das Gebirgsgerüst selbst bildet eine mesozoische Ablagerung; es ist ein altes Kettengebirge aus dem Niveau der Neogenschichten, das der mediterranen, sarmatischen und Congerienstufe angehört. Die große Anzahl getrennter Einzelberge (zumeist Basaltkegeln) zeigt klar und deutlich einen übereinstimmenden Bau. Entweder sind es basaltische Tuffe (Szigliget) oder massige Basalte (Sümeg) die uns immer wieder entgegentreten.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Im allgemeinen zeigen die Basalte nördlich vom Plattensee eine blasige und poröse Beschaffenheit, mit charakteristischen Schlackengebilden. Außerdem tritt nicht selten eine Assoziation des massigen Basaltes mit basaltischen Tuffen auf. Desgleichen auch mit Konglomeraten. Böckh verlegt die Ausbruchsperiode in die Zeit der Ablagerung der in der Gegend verbreiteten Congerienstufe. Die fortgesetzten Dampfexplosionen bewirkten einen periodischen Ausbruch, respekt. Auswurf von vulkanischer Asche, Lapilli, Schlacke, festen Basaltstücken, Olivinfels und Amphibolbomben.

Die vulkanische Esse erscheint auf dem flachen Boden der Tuffkegel aufgelagert. Nun waren zwei Möglichkeiten vorhanden:



Die Basaltkegel nördlich vom Plattensee.

1. Die Eruption war bei einigen Essen erschöpft mit den Auswürflingen des genannten Materials ohne, oder nur mit geringem Lavaerguß. Auf diese Weise entstanden die Tuffkegel mit offenem Krater, es kam ein seitlich gangförmiger Basalt, wie der bei Szigliget zum Vorschein.

2. Aus der Lava wurden die Dämpfe nach einem Aschenausbruch durch die im Vulkanschlot befindliche Lavasäule gehoben und die Eruption schloß mit einer mächtigen Basaltlava ab, welche sich naturgemäß auch seitlich auszudehnen trachtete und zu rundlichen Massen oder hochaufgetürmt über der Lava zusammenschmolz, die dann verstopft wurde (Szt. György).

Die zerstörende Wirkung machte sich zunächst in der lockeren Beschaffenheit des Untergrundes bemerkbar. Die Abhänge der Basaltkegel sind durch den herabkollernden Schutt

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

stets frisch gedüngt, ein Umstand, welcher der Weinkultur sehr zustatten kommt. Böckh[1] nimmt nun an, daß die kompakten und schlackigen Basaltfragmente bereits im Vulkanschlote entstanden sind, um alsdann als Lava an der Oberfläche zu erstarren. Diese Behauptung ist jedenfalls nicht ganz einwandfrei! Daß beim Niederfallen auch zähflüssige Bomben entstanden (die sich alsbald abrundeten), braucht wohl kaum erwähnt zu werden. Interessant ist nur das, was auch ich am Szt. György fand, daß nämlich die Bomben zumeist eine konzentrisch schalige Struktur aufweisen.

Die akzessorischen Einschlüsse stehen zu den Basalten in inniger genetischer Beziehung. Merkwürdig ist der Umstand, daß sich in den Basaltgebieten verschiedene Regionen des öfteren wiederholen. Am häufigsten kommen Einschlüsse von körnigen Olivinbomben und Fragmente von basaltischen Hornblendekristallen vor (nach Dr. K. Hofmann).[2]

Die Olivinfelsbomben sind entweder völlig gerundet und glatt poliert oder es sind nur Bruchstücke von Geschieben. Diese konnten nur durch die aufsteigende Lava mitgebracht worden sein und waren jedenfalls schon vor dem Auswurf als runde Gebilde in der flüssigen Lava eingebettet. Zweifelsohne stammen die Bomben aus sehr großer Tiefe, und wurden erst durch Reibung beim Herauftreiben der Massen abgerundet. Ursprünglich bildete der Olivinfels ganze Gesteinsmassen, von denen die heiße Lava Bruchstücke loslöste, die alsdann heraufgetrieben wurden. Neuere Forscher nehmen an, daß solche Gebilde durch Differentation im flüssigen Magma entstanden sind und als ausgesaigerte Rinde des „basaltischen Magmas“ in den oberen Regionen des Lakkoliths des gemischten vulkanischen Herdes gebildet wurden.

Die mikroskopische Untersuchung zeigte vor allem Unterschiede in der Gesteinsstruktur und Färbung. Die normal erstarrten Partien zeigten eine hellere graue Farbe und be-

---

[1] J. Böckh, 1872, Die geologischen Verhältnisse des südlichen Bakony (Jahrbuch der ungar. geolog. Anstalt, Band II und III).

[2] Dr. Karl Hofmann, Die Basaltgesteine des südlichen Bakony. Budapest 1879.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

standen aus kleinkörnigen, anamesitischen und kompakten Basalten.

Aber auch abnorme Verhältnisse kamen des öfteren zum Vorschein! Das mikroskopische Bild zeigte dann erstarrte Massen als Übergänge bis zu ganz dichten und schwarzen Basalten, solche von aphanitisch kompakten Habitus oder als Extrem: leichte, schwammigblasige und schlackige Gebilde.

Die Färbung war bei den dichten und feinkörnigen Varietäten: grau bis schwarz, bei den blasigen und schlackigen dagegen eine rote oder rotbraune.

Die Bildung der blasigen, schlackigen Varietäten ist durch Oxydation und Hydration des Eisengehaltes leicht verständlich, wenn man langandauernde Einwirkung von Luft oder Dampf annimmt.

Was die mineralogische Zusammensetzung der Basalte vom Plattensee anbelangt, so zeigten alle Vorkommnisse — die wenigstens bei meiner Arbeit in Betracht kamen (Szt. György—Szigliget—Sümeg—Gyenes Dias—Badacsony—Tihany) — eine auffallende, höchst beachtenswerte Übereinstimmung. Die gesamten Gesteine wären in die Gruppe der Feldspat- und Nephelinbasalte Zirkels zu setzen, mit dem Bemerken, daß auch Übergänge beider zu konstatieren sind. Letzterer Umstand hat namentlich für den Vergleich mit den Basalten **Steiermarks** hohe Bedeutung.

Die wichtigsten mineralogischen Bestandteile der untersuchten Basaltgesteine waren immer:

Plagioklas (Feldspat)
(Titan)augit
Olivin
titanführender Magnetit } in einander ersetzender Menge
rhomboedrischer Ilmenit }
Pikotit
Apatit
basaltische Hornblende
Nephelin (stark schwankend)
amorphes Glas. (NB. Vergleiche die vier Photographien.)

K. Hofmann teilt die Basalte des südlichen Bakony ein in:

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

a) Magnetitbasalte

zu denen er rechnet: die Schlackenmütze von Szt. György
den Gulacshegy
die Ruine Szigliget und
die Gipfelregion des Badacsony;

b) Ilmenitbasalte

als Beispiel die Basisregion von Szt. György.

Literatur.

A. Aigner, Die Mineralschätze der Steiermark. Wien 1907.
C. J. Andrae, Ergebnisse geognostischer Forschungen im Gebiete Steiermarks und Illyriens. Wien, Jahrb. d. geol. Reichsanstalt, 1855.
F. Anger, Mikroskopische Studien über klastische Gesteine. Tschermaks Mitteilungen, Wien 1875.
Anker, Über die vulkanischen Gegenden Steiermarks. Paris 1830.
— Darstellung der min.-geogn. Verhältnisse in Steiermark. Graz 1835.
v. Asboth, Reise von Keszthely nach Vesprim. Erschienen 1803.
Max Bauer, Übersicht über niederhessische Basalte. Berliner Akademie 1900.
Berwerth, Tafeln über Struktur der Basalte. Wien 1897.
Beudant, Voyage géologique et minéral. en Hongrie 1818. Erschien Paris 1822.
J. Böckh, Die geologischen Verhältnisse des südlichen Bakony 1872. Jahrbuch der ungar. geolog. Anstalt, Band II und III.
W. C. Brögger, Die Eruptivgesteine des Christianiagebietes. Videnskabssels kabets Skrifter 1898.
C. Clar, Über Basalttuffe von Hochstraden. Verhandlgn. der geol. Reichsanstalt, Wien 1878.
— Boden, Wasser und Luft von Gleichenberg. Graz 1881.
— Über Basalttuffe von Gleichenberg. Graz 1882.
— Über die Süßwasserversorgung Gleichenbergs. Geol. Reichsanstalt, Wien 1887.
— Der Verlauf der Gleichenberger Spalte. Naturwiss. Verein für Steiermark 1894.
— Die Wasserfrage Gleichenbergs. Mitteilgn. d. Naturw. Vereines. Graz 1896.
— Hydrologie Gleichenbergs. Geologische Reichsanstalt Wien 1899.
— und A. Sigmund, Exkursion in das Eruptivgebiet von Gleichenberg. Internationaler Geologen-Kongreßführer, V., Graz 1902.
A. Dannenberg, Studien an Einschlüssen in den vulkan. Gesteinen von Siebenbürgen. Tschermaks Mitteilungen, XIV. Band.
C. Doelter und Hussak, Über die Einwirkung geschmolzener Magmen auf verschiedene Mineralien. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Band I, 1884.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

C. Doelter, Physikalisch-chemische Mineralogie, pag. 125—173. Leipzig 1905.

— Petrogenesis. Braunschweig 1906.

L. Doerner (Gießen), Beiträge zur Kenntnis der Diabasgesteine von Dillenburg. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Stuttgart 1902.

R. v. Drasche, Zur Kenntnis der Eruptivgesteine Steiermarks. Tschermaks Mitteilungen, Wien 1873.

J. Dreger, Alter des Weitendorfer Basaltes. Geologische Reichsanstalt, Wien 1902.

Ed. Hatle, Mineralien des Herzogtums Steiermark. Graz 1885.

V. Hansel, Eruptivgesteine im Gebiete der Devonformation in Steiermark. Tschermaks Mitteilungen, 1884.

Fr. v. Hauer, Geologische Karte von Österreich-Ungarn mit Erläuterungen. 1869. Jahrbuch der geol. Reichsanstalt, Band 20.

J. Heim, Der Vesuv im Jahre 1872.

Alex. F. Heksch, Führer durch Ungarn (Plattensee). Wien 1882.

Franz Herbich, Das Szeklerland. Jahrbuch der ungar. geol. Anstalt, Bd. V, 1878.

J. E. Hibsch (Tetschen a. E.), Geologische Karte nebst Erläuterungen des böhm. Mittelgebirges. Blatt V. (Großprießen.) Wien 1903.

V. Hilber, Über den Basaltlakkolith von Weitendorf. Zentralblatt für Mineralogie, 1905.

K. Hofmann, Palagonit von Szigliget mit der Analyse von Dr. V. Wartha. Verhandlgn. d. geolog. Reichsanstalt, Wien 1867.

— Bakonyer Basalte. Zeitschrift der geolog. Gesellschaft. Bd. XXIX. 1877.

— Die Basaltgesteine des südlichen Bakony. Budapest 1879.

R. Hoernes, Die Basalte von Gleichenberg (Hussak). Verhandlgn. d. geol. Reichsanstalt, Wien 1880.

— Bau und Bild der Ebenen Österreichs. Wien 1903.

E. Hussak, Die Trachyte von Gleichenberg. Mitteilgn. d. Naturw. Vereines Steiermarks. Graz 1879.

— Basalte von Schemnitz. Wiener Akademie, Band LXXXII, 1880.

A. Jäger, Hauynreicher Nephelinit von Hochstraden. Wien 1896.

Paul Jannasch. Leitfaden der Gewichtsanalyse. Leipzig 1897.

Judd, On the Origin of Lake Balaton, geologisches Magazin. London 1876.

M. Kišpatič, Bildung der Halbopale von Gleichenberg im Augitandesit. Tschermaks Mitteilungen, 1882.

A. Lagorio (Warschau), Die Natur der Glasbasis und Krystallisationsvorgänge im erupt. Magma. Tschermaks Mitteilungen, Wien 1887.

Michel Lévy, Étude sur la détermination des Feldspats. Paris 1894.

— Classification des magmes des roches éruptives. Bulletin de la Societé géologique de France. Paris 1897.

E. Ludwig, Chemische Untersuchung der Konstantinquelle in Gleichenberg. Tschermaks Mitteilungen, Wien 1896.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

L. Milch (Breslau), Beiträge zur Petrographie der Landschaft Ulu Rawas auf Südsumatra. Zentralblatt für Mineralogie. Stuttgart 1904.

H. Möhl, Über die böhmischen Basalte. Jahrbuch für Mineralogie 1874.

A. v. Morlot, Erläuterungen zur geologischen Übersichtskarte der nordöstlichen Alpen. Wien 1847.

J. Morozewicz, Über die Ausscheidungsfolge der Mineralien. Tschermaks Mitteilungen, Wien 1899.

A. Pelikan, Beiträge zur Kenntnis der Zeolithe von Böhmen. Akademie der Wissenschaften. Wien 1902.

A. Penck, Über den Röhrkogel und die Wirberge bei Gleichenberg 1879. Zeitschrift der geologischen Gesellschaft, Bd. 31.

K. F. Peters, Der Feldspatbasalt von Weitendorf. Graz 1872.

C. Prohaska, Der Basalt von Kollnitz. S. W. A. 1885, Band XCII.

v. Rath, Basalte, nördlich vom Plattensee (Bakony). Korrespondenzblatt des naturwissenschaftlichen Vereines. Preußisch Rheinland 1879.

Hans Heribert Reiter, Eine Exkursion an den Plattensee. Vortrag gehalten im Naturwissenschaftlichen Verein für Steiermark am 9. November 1906.

F. Rinne, Beiträge zur Gesteinskunde des Kiautschau-Schutzgebietes. Zeitschrift der deutsch.-geolog. Gesellschaft, Band 56, 1904.

Friedrich Rolle, Tertiäre und diluviale Ablagerungen in Steiermark namentlich in Weitendorf. Geologische Reichsanstalt. Wien 1856.

H. Rosenbusch, Mineralbestimmung in Gesteinen. Stuttgart 1888.

— Über die chemischen Beziehungen der Eruptivgesteine. Tschermaks Mitteilungen, Wien 1890.

H. Rosenbusch, Mikroskopische Physiographie, II. Teil. Stuttgart 1896.

— Elemente der Gesteinslehre. Stuttgart 1898.

Erzherzog Rudolf von Österreich, Die österr.-ungar. Monarchie. Die bezüglichen Teile: Übersichtsband, Ungarn, Steiermark. Wien 1886 ff.

Sandberger, Unterschiede über Magnetit und Ilmenit.

M. Schuster, Über Auswürflinge im Basalttuff von Reps (Siebenbürgen). Tschermaks Mitteilungen, 1878 I.

Schwerdt, Untersuchungen über Gesteine der chinesischen Provinzen Schantung und Liantung. Zeitschrift der deutschen-geologischen Gesellschaft 1886.

Poulett Scrope, Über Vulkane 1872.

Alois Sigmund, Die Basalte der Steiermark. Tschermaks Mitteilungen in Wien, Band 15, 16, 17 und 18, 1896—1899.

— Über Basalttuffe der Steiermark. Tschermaks Mitteilungen 1899.

— Eruptivgesteine von Gleichenberg. Tschermaks Mitteilungen 1902.

— Ein neues Vorkommen von Basalttuffen der Oststeiermark. Tschermaks mineralogische Mitteilungen, Wien 1904, Band 23.

J. Soellner, Über das Vorkommen von Aenigmatit in basaltischen Gesteinen. Zentralblatt für Mineralogie 1906.

Spezialkarten: *a)* Ungarn: 1 : 75.000, Zone 18, Kolonne XIV; 1 : 200.000

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Steinamanger—Plattensee. *b)* Steiermark: Gebiet von Gleichenberg nach A. Sigmund 1902. Wildon-Weitendorf 1:600.000, Institut: Weimar.

G. Stache, Die Basalte des Bakony-Waldes. Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt Wien, V. Band.

— Über Basalte 1862. Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt, Band XII.

E. Stecher, Kontakterscheinungen an schottischen Olivindiabasen. Tschermaks Mitteilungen 1887.

Stoliczka, Über Basaltgestein. 1863. Jahrb. d. geol. Reichsanstalt, Bd. XIII.

D. Stur, Geologie von Steiermark. Graz 1871.

J. Szadeczky, Zur Kenntnis der Eruptivgesteine des siebenbürgischen Erzgebirges. F. K. 1892. Band XXII.

Tammann, Versuche an Zeolithen. 1897. Zeitschrift für physikalische Chemie. Band 27.

C. Trenzen (Aachen), Beiträge zur Kenntnis einiger niederhessischer Basalte. Neues Jahrbuch für Mineralogie, Bd. II, 1902.

P. Trippke, Beiträge zur Kenntnis der Basalte von Schlesien. Zeitschrift der geol. Gesellschaft, 1878, Bd. 30.

Friedr. Umlauft, Die österr.-ungar. Monarchie. III. Aufl., Wien 1897.

F. Unger, Fossile Flora von Gleichenberg. 1854.

G. Untchj, Über Basalte von Weitendorf und Hochstraden. Mitteilgn. d. Naturw. Vereines für Steiermark. Graz 1872.

Weinschenk, Gesteinskunde. Freiburg i. B. 1905.

v. Zepharovich, Die Halbinsel Tihany im Plattensee. Akademie der Wissenschaften, Wien 1856.

Ferd. Zirkel, Die Basaltgesteine. Leipzig 1870.

— Lehrbuch der Petrographie. 3 Bände. Leipzig 1893—1894.

Nachtrags-Literatur.

Loewinson-Lessing, Petrographisches Lexikon. 2 Teile. Berlin 1894.

— Supplement. Berlin 1898.

Rinne: Gesteinskunde. Hannover 1901.

Karl Eötvös, Resultate der wissenschaftlichen Erforschung des Plattensees. Wien 1897 ff.

Joh. Hunfalvy, A magyar birodalom természeti viszonyainak leirása (Beschreibung der Naturverhältnisse Ungarns). 3 Bde. Budapest 1863—1865.

L. Loczy, Erforschung des Plattensees. Karte 1:75.000. Budapest 1903. 4 Blätter.

Heinrich Berghaus, Allgemeine Länder- und Völkerkunde. Stuttgart 1839. IV. Band: Die österreichische Monarchie (Seite 929—962).

Jenő Cholnoky, Badacsony. Szigligettel. Budapest 1896.

János Hunfalvy, A magyar birodalom földrajza. Budapest 1886.

Aladar Jalsovits, A tihanyi apátság története. Budapest 1889.

Rómer Flóris, A Bakony. Budapest 1860.

Szabó Josef, A geologia alapvonalai.

Julius v. Sziklay, Bibliographie des Balatonsees. Wien 1906.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Die Plattenseer Basaltgesteine nach ihren Lokalitäten:

A. Szt. György.[1]

Szt. György liegt westlich von Kis-Apáthi und ist als Berg in seinen Dimensionen größer als Csobáncz oder Haláphegyes. Schon der oftmals genannte Beudant[2] gab eine, wenn auch dürftige Schilderung der obwaltenden Strukturverhältnisse. Nach Böckh[3] besteht der Szt. György aus zwei Kegelabschnitten: unten wäre anamesitischer Basalt und eine Absonderung in Platten anzutreffen — am Gipfel wäre poröser, schlackiger, aus kleinkristallinen Massen entwickelter aphanitischer Basalt zu finden.

In den oberen Regionen herrscht Magnetit, in den unteren Ilmenit als Eisenbestandteil vor.

Zu meinen direkten Befunden übergehend, verweise ich zunächst auf die **Tafeln,** den Aufbau des Berges und die Lagerung der Basaltsäulen betreffend.

Die photographische Aufnahme zeigt klar und deutlich die mächtigen, regelmäßig angeordneten, hochaufstrebenden, 20—30 *m* langen und 50—80 *cm* breiten Basaltsäulen. Die folgende Bleistiftskizze gibt ein Schema bezüglich der ungemein interessanten Lagerung. In der Tiefe der massive, basaltische Untergrund, auf dem die prächtigen Säulen hochaufgerichtet erscheinen, auf der rechten Seite dagegen ein sonst allbekanntes Vorkommnis der quergelagerten Basaltplatten.

Der Durchschnitt des Berges ist keineswegs merkwürdig zu nennen bei näherer Betrachtung. Die gestrichelte Linie führt hinab zum Vulkanherde, während wir uns oben einen symmetrischen Aufbau zu denken haben. Nach Hofmann wäre dieser „Aufbau“ folgender:

Basalt (zumeist in Säulen) zu oberst;

---

[1] Dr. Karl Hofmann, Die Basaltgesteine des südlichen Bakony. Budapest 1879.

[2] Beudant, Voyage géologique et mineral. en Hongrie 1818. Paris 1822.

[3] J. Böckh, Die geologischen Verhältnisse des südlichen Bakony. Jahrbuch der ungar. geologischen Anstalt, 1872/73.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

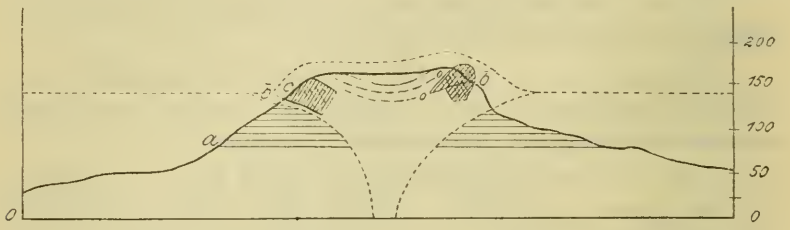
Basalttuff eingekeilt;

Kongereinsand und Ton als Untergrund.

a) Äußeres Aussehen der Basalte von Szt. György:

Ein dunkles, sehr frisches Gestein von tonigem Geruch mit deutlich sichtbaren Einsprenglingen (Olivin), lichtbrauner Strichfarbe und muscheligem bis eckigem Bruch. Nicht selten konnte ich bei plattenförmig abgesonderten Stücken außen eine teilweise Verwitterung mit Anlagerungen von zersetztem Eisen wahrnehmen. Die Säulen sind bedeutend schwerer als die obgenannten Platten und weisen zahlreiche Risse und Sprünge auf

b) Die einzelnen Ausscheidungen sind typisch für einen Basalt überhaupt.



Durchschnitt des Szt. György nach R. Hofmann.

a Congeriensand und Ton
b b' Basalttuff
c Basalt

O : o Niveau des adriatischen Meeres, Länge zur Höhe = 1 : 1·5.

Prachtvolle Riesenolivine mit Einbuchtungen, an den Rändern zersetzt; rauhe Oberfläche der Kristalle, weingelbe bis gelbgrüne Färbung waren am häufigsten zu finden. Die kleinen Olivine in Form von Körnern waren braungebrannt und sahen den Vorkommnissen auf den Philippinen (nach Werveke) sehr ähnlich. Schmelzzonen um Augite und Olivine (letztere oft in Serpentin umgewandelt) konnten als Resorptionsphänomen konstatiert werden. Die Titanaugite, ebenfalls riesengroß und vorherrschend, zeigten die allbekannten Formen, traten aber auch in Gruppen zu 10 bis 30 Individuen und in Körnern auf. In letzterem Falle waren sie unmeßbar, von Eisen zerfressen, nicht selten auch in Glas gebettet.

Der Nephelin, schon von Hofmann nachgewiesen, ist verstreut in allen Teilen der Basaltmasse zu finden, in vier-

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

bis sechseckigen Kristallsäulchen, weit häufiger aber in Form von zierlichen Formen in der Glasbasis selbst.

Magnetit und Ilmenit kommen durchwegs nebeneinander vor in Plättchen, Kristallfragmenten oder in Körnern, immer aber in großer Menge. Nicht selten ist eine Umwandlung in zersetzte Eisenverbindungen zu beobachten.

Der Feldspat (Plagioklas) tritt in sehr variierender Menge auf, manchmal vorherrschend, in anderen Fällen wieder ganz zurücktretend. Die Auslöschung auf M zeigte folgende Grenzen 27—34°.

Der wasserklare Apatit tritt in Säulchen, am häufigsten in Nadeln auf.

c) Die Grundmasse ist ungemein dicht, zeigt interessante Einschmelzphänomene und teilt sich auf in Glas, von Eisen zersetzte Augite, Magnetite, Plagioklase. Dazwischen ziehen sich ganze Strähne und angefüllte Risse von braunrot gefärbtem Eisen. Die Olivine der Grundmasse sind durchwegs sehr klein; basaltische Hornblende als Einsprengling — von Hofmann angegeben — kann ich so ohne weiters nicht zugeben. Die Struktur könnte im allgemeinen eine hyalopilitisch-intersertale genannt werden.

d) Im allgemeinen wäre noch zu bemerken: Am Szt. György-Berg ist mitunter auch typischer kokkolitischer Basalt anzutreffen. Im großen und ganzen ist dieser Basalt nicht so dicht wie jener von Sümeg, auch chemisch dürfte ein kleiner Unterschied zwischen beiden Vorkommnissen wahrzunehmen sein, was ja die chemische Analyse von Sümeg auch deutlich zeigte.

An der Südseite waren herrliche **Stricklaven** zu finden, die eine sechseckige Form hatten, große Einschlüsse in sich bargen, stellenweise aber stark verwittert waren. Manchmal traten lange mehr elliptische oder rhombische Gestalten auf, äußerlich ganz von organischen Substanzen (Moosen) überdeckt, nicht selten mit einer seitlichen Anlagerung von poröser, schlackiger Lavamasse versehen.

In der Grundmasse war zersetztes Eisen, vielleicht auch nach Titanaugiten zu beobachten, mächtige Hohlräume und Risse, Pikotite in den Olivinen, starke Korrosion an den Feld-

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

spaten, am meisten nach oP, endlich ein charakteristischer Mangel an Augit.

Nicht übersehen dürfen wir auch die **Bombenschalen** (ebenfalls von der Südseite des Szt. György) mit ihrer typischen Schalenstruktur und kalkartigem äußeren Aussehen. Als Ausscheidungen traten markant hervor: in Zersetzung begriffene Magnetite, große, mitunter angebrannte Olivine, Plagioklasleisten von 28—32° mittlere Auslöschung M, Magnetite in Olivinen, aber keine Augite.

Die Grundmasse setzte sich zusammen aus braunem Glas, Feldspat und Magnetitkörnchen. Deutliche Glas- und Apatitnadeln (letztere im Plagioklas) waren immer wieder zu sehen. Fraglich erscheint mir das Vorkommen von Olivin; niemals aber fehlten zersetzte Eisenprodukte nach Magnetit, resp. Titanaugit. Als besonderes Kennzeichen der Grundmasse wäre noch anzuführen: „ungemein feinkörnig, kryptokristallin."

Die **Bomben** selbst zeigen eiförmige Gestalt, äußerlich mit poröser, teils zersetzter Schicht umgeben, mittelschwer im Gewicht, mit ausgesprochen tonigem Geruch, von graubrauner Farbe. Nicht selten sind diese Bomben von organischen Substanzen — zumeist Moosen — überdeckt.

Als Ausscheidungen wären zu konstatieren: prachtvolle gelblichgrüne Olivineund Pseudomorphosen, von Eisen zersetzt, mit nicht selten eingelagerten Magnetiten. Plagioklasleisten von bekanntem Aussehen, Magnetite mit Ferrithöfen.

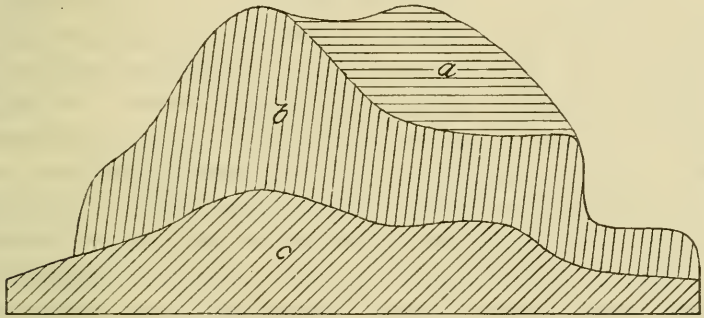
Die Grundmasse weist eisenreiches Glas auf mit großen Poren; sie ist fast homogen aus eisenhältigen Substanzen (Magnetiten) hervorgegangen. Verschwunden sind die Titanaugite und Hohlräume nach Olivinen, bezeugen ihr ursprüngliches Vorhandensein. Ab und zu bemerkt man in der Grundmasse zwischen dem Glase eingekeilt: Feldspatleistchen von ungewohnter Zierlichkeit.

Endlich hätten wir noch den **Palagonittuff** von Szt. György zu betrachten. Äußerlich auffallend ist eine lichtgelbe, von Eisenbestandteilen, teilweise rötliche Farbe, weiters: schwarze Einsprenglinge, Spuren glasiger Struktur, ziemlich schwer im Gewicht, verwittert-toniger Geruch und eine sandig leichtabbröckelnde Masse.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Unter dem Mikroskope erscheint nachstehendes Bild: teilweise frische Olivine, welche in der Glasmasse eingebettet sind; die Hauptmasse besteht aus Glaslapilli — was schon Hofmann vorfand, — Bruchstücken fremder Gesteine als Gemengteil, dazwischen eine ganz zersetzte, undefinierbare Substanz, in welcher oft Glasnadeln, Glasporen, Plagioklasleistchen, viele Luftblasen, in Sonderheit auch Mandelräume, liegen. Die Verfestigung des Ganzen geschah sekundär und hydromechanisch.

Diese Palagonittuffe bilden neuen Forschungen zufolge ein mit Einwirkung von Wasser verfestigtes Aschenmaterial, das



Die Basaltsäulen von Szt. György. (C. Preiß.)
a Basaltplatten (quer), *b* Basalt in hochaufgerichteten Säulen, *c* Basalt-Untergrund.

am Szt. György dicht von Eisen zerfressen ist, Risse und Hohlräume aufweist; diese Verfestigung mußte natürlich unter niederem Drucke vor sich gehen. Die Ausscheidungen sind zumeist von einer eisenreichen Schichte umgeben, was uns nach dem vorher Gesagten gar nicht wundern kann.

Als solche Ausscheidungen wären hervorzuheben: große, zersetzte Olivine (oft nur deren Hohlräume erhalten), Magnetitkörner, Plagioklasreste von nadelähnlichem Aussehen, Glasmasse mit eingeschmolzenen Quarzstücken, zersetzte Mineralien von glimmerartigem Aussehen; Augitaugen und Apatite fehlen dafür gänzlich.

Die Grundmasse zeichnet sich durch parphyrische Einlagerungen aus; braunes Glas mit Magnetiten und hellen

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Augiten herrscht vor, die auf die Kristallisation stark eingewirkt haben. Das Eisen ist in Schlieren verteilt, ferner fand ein Zerspratzen des Olivins in Körner (die dann zusammenkochten) statt. Daß die gesamte Grundmasse mit Luftblasen, Hohl- und Mandelräumen durchspickt ist, braucht wohl kaum hervorgehoben zu werden. Wichtig zu bemerken wäre nur noch die ausgezeichnete Mikrofluktualtextur und die Tatsache, daß wir im allgemeinen dasselbe Bild vor uns haben, wie bei den berühmten Palagonittuffen von der Ruine Szigliget.

B. Szigliget.[1]

Szigliget ist eigentlich eine kleine, isoliert stehende Gruppe von Kogeln, deren mächtigster die Ruine gleichen Namens trägt. Es ist bereits von Stache[2] und Böckh[3] auf interessante Befunde aufmerksam gemacht worden. Die Szigligeter Kogel sind auf den Kongerienschichten aufsitzende Basalttuffe, reich an Palagoniten. Die Gangmasse besteht aus kompakten Basalte; am Kontakte finden sich Spuren von blasiger Struktur vor, ähnlich den Befunden im Hegyseder Gestein.

Die Gesteinsmasse ist ein schwarzer, aphanitischer Basalt, darin frische, kleine Olivine von 1 *mm* Größe und schwarze Augitkristalle eingelagert sind. Als porphyrische Einlagerungen wären zu nennen: Pikotit, Olivin, Augit nebst Bruchstücken von Nephelin. Die Grundmasse bildet ein halbglasiges Gewebe, mit vorherrschend braunem Glas, helleren Augiten, Plagioklas, Magnetitkörnern und Trichiten (nach Hofmann [?]) etc. Augitaugen nebst Apatiten fehlen hier ganz; wo Verwitterung eingetreten ist, dort sind die Magnetite mit Limonithöfen umgeben. Auffallend ist der Mangel an Ilmenit und das Vorherrschen des Magnetits. Ausgezeichnete Mikrofluktualtextur, starre Moleküllagerung, Kennzeichen einer echten Fladenlava wären vor allem als typisch hervorzuheben. Diese Massen sind als schmale Gänge zwischen kälteren Gesteins-

---

[1] Dr. K. Hofmann, Die Basalte des südlichen Bakony. Budapest 1879.

[2] G. Stache, Basalte des Bakony-Waldes. Jahrbuch der geologischen Reichsanstalt, Wien, Band V.

[3] J. Böckh, Die geologischen Verhältnisse des südlichen Bakony, 1872. Jahrbuch der ungar. geolog. Anstalt. Band II/III.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

massen erstarrt. Die Erstarrung und Abkühlung ging langsamer vor sich als am Szt. György-Berg. Die Verfestigung geschah unter niederem Drucke, die Trichite (?) hätten sich nach dem Aufsteigen der Gangmasse gebildet.

Der **Palagonit** von Szigliget ist ein Tuff nach einem Basalte. Sein äußeres Aussehen ist folgendes: weich, in Körnchen sich abbröckelnde Bestandteile, mittelschweres Gewicht, gelbbraune Farbe, gelblicher Strich und ausgesprochen toniger Geruch. Die Hauptbestandteile sind deutlich sichtbar, das ganze bildet eine kompakte Masse, die ungemein dicht, gänzlich von Eisen zerfressen erscheint. Das Gestein ist nur stellenweise unter dem Mikroskope durchsichtig und weist viele Luftblasen nebst Mandelräumen auf. Die Limonitsubstanz dürfte nach Pyrit aus Solfataren gebildet worden sein. Nicht selten fand ich Kalkstein mit Palagonittuff an den Steinbrüchen zusammen; gelegentlich auch kompakte Masse in Kugeln schaliger Struktur.

Die nachträglich gebrannte Grundmasse bildet förmlich eine zersetzte Eisenschichte (Brauneisen), darin Körnchen von Magnetit, Apatit und Glasnadeln eingebettet liegen. Die umgebenden Rinden sind zumeist heller als die Zentrumsschichten. Spuren blasiger Struktur, zersetzte, von Limonithöfen umgebene Magnetite, Gas- und Flüssigkeitseinschlüsse, Sprünge und Risse fehlen fast nie.

Als Ausscheidungen wären zu nennen:

lauter große, teilweise noch frisch erhaltene Olivine, Magnetitputzen;

nicht kaolinisierte Feldspatbildungen (Plagioklase);

Glimmer (⊥ o P Muskowit, schillernd mit elastischen Biegungen);

Carbonate kommen epigenetisch hinein;

Rest von Titanaugiten;

Apatit und Nephelin fehlen gänzlich, was ich ausdrücklich betonen möchte;

Quarzbruchstücke mit Flüssigkeitszeilen;

Glassplitter in Hohlräumen nach Olivinen;

Calcite
Zeolithe und
Aragonite } nach Befunden Hofmanns.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Fremdgestein von Szigliget

von weißer Farbe, mit körniger Struktur, schwarzem Strich (mit dem Messer ritzbar), ausgesprochen tonigem Geruch, wird von H Cl zersetzt, braust aber nicht auf.

Unter dem Mikroskope waren zersetzte Eisensträhne zu beobachten, Plagioklasleisten (deren Auslöschung durch Opalisierung nicht sichtbar war), Quarzreste mit lebhafter Polarisation; das Gesamtbild zeigte eine graue Farbe, keine ausgesprochenen Kristallflächen, sondern mehr runde und elliptische Formen.

Es dürfte dies eine Breccie sein, die durch nachträglichen Druck verfestigt wurde, daher auch die zahlreichen Spaltrisse und Ritzungen an den Flächen. Vielleicht ist es sogar ein Feldspat, der mit einer Opal- (gelblich) oder Kieselhaut überzogen ist.

Dieses Fremdgestein von der Ruine Szigliget ist jedenfalls ein vollkommen veränderter Opal, in der Art wie die zersetzten Halbopale Gleichenbergs.

Nähere Untersuchungen darüber bei M. Kišpatič: Bildung der Halbopale von Gleichenberg im Augitandesit (Tschermaks Mineral. Mitteilungen, Wien 1882).

Die vorgenommenen mikrochemischen Reaktionen ergaben nach Behandlung des Einschlusses mit Flußsäure, Wasser und Schwefelsäure, nachstehende Befunde:

1. Kaliumplatinchloridkristalle bei Zusatz von Platinchlorid;

2. Tonerde wurde nachgewiesen mit Caesium;

3. die vorgenommene Kalkreaktion blieb aus;

4. Kieselsäuregehalt war als selbstverständlich vorauszusetzen;

5. die Natriumprobe mit Uranylacetat ergab ein negatives Resultat.

C. Sümeg.

Der Basalt stammt ausschließlich von dem eine halbe Stunde von der Station entfernten Pochwerk. Nachdem auch dieses Gestein bis zum heutigen Tage weder aus-

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

führlich beschrieben noch analysiert wurde, so unterzog ich mich mit umso größerer Sorgfalt der dankbaren Aufgabe. Beifolgendes Bild stellt die eine Wand des Steinbruches von Sümeg-Basaltbanya dar. Die Schichtlagerung ist folgende:

frischer blättriger Basalt oben;

tiefer von einem Streifen pontischen Tones durchzogen;

in der Mitte ein eingekeilter Lehmhaufen;

unten verwitterter, grauschwarzer Basalt mit Sandsteineinschlüssen.

a) Äußeres Aussehen des Basaltes: Flacher bis muscheliger Bruch, bedeutendes Gewicht, schwarze Farbe, frisches Aussehen und etwas toniger Geruch wären vor allem namhaft zu machen. Schwarzbrauner Strich auf einer Porzellantafel, Einsprenglinge von Olivin und Feldspat, weiters Einlagerungen von Talk nebst Chalzedon verdienen Erwähnung. Seltener finden sich Platten vor, die dann eine Dicke von $^1/_2$ bis 1 *cm* aufweisen und meistens von Eisen bereits zersetzt sind; nicht selten war auch eine schiefrige Schichtung zu beobachten.

Ein Handstück wies abnormal eine lichtgraue Farbe auf, war mit einem weißen Belage, der sich als Aragonit erwies, überdeckt, zeigte deutliche Olivineinsprenglinge und einen leichtmuscheligen Bruch.

b) Die Grundmasse weist ziemlich viel Glas, Eisenzersetzungen auf. Im besonderen besteht sie aus Augit und Plagioklas, darin Olivinkörnchen oder kleine Kristalle eingebettet sind. Sehr häufig zu finden sind Magnetitkörnchen in den Augiten und Olivinen in der Grundmasse. Gänge, Risse und Spalten sind selbstverständlich wahrnehmbar; an den Olivinen tritt gelegentlich Serpentinisierung auf. Die Ansicht, wonach die Zersetzungsprodukte aus Feldspat und Natrolith herrühren würden, ist nicht aufrecht zu erhalten. Die vorhandenen Mandelräume sind klein und werden von verschiedenen Glasbildungen ausgefüllt. Gelegentlich tritt selbst Chloritisierung auf. Im allgemeinen zeigt die Grundmasse eine Mikrofluidalstruktur, niemals eine hyalopilitische Ausbildung, aber immer sphärische und zonale Gruppierung der Bestandteile.

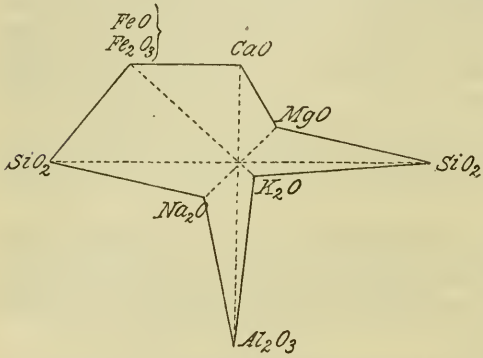
© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

c) Ausscheidungen: Feldspat (Plagioklas) von einfachem Bau in Leisten mit einer Auslöschung von 27—34°; tafelförmig nach M ausgebildet, mit Glas durchädert und charakteristischer Zwillingsbildung nach dem Albitgesetz.

Titanaugit, oft nicht vollkommene Kristalle, aber allotriomorph zwischen den Plagioklasen gelagert, in großer Menge mit einer Auslöschung von 37—42°.

Olivine recht frisch, von ölgrüner Farbe, manchmal serpentinisiert, schalig aufgebaut, auch in Pseudomorphosen, charakteristische, rauhe Oberfläche, nicht selten bereits von Eisen zersetzt.

Magnetit und Ilmenit nebeneinander, ersterer jedenfalls vorherrschend und zumeist in Körnern auftretend.



Basalt von Sümeg. (Analyse Seite 24.)

Apatit in Säulchen, vornehmlich aber in Nadeln.

Glas als Masse und in Zylinderform, dann in Büscheln.

Nephelin erscheint auch ganz sichergestellt.

d) Allgemeines: Der Basalt von Sümeg könnte auch ein Mandelbasalt genannt werden und zeigt eine gewisse Ähnlichkeit mit Melaphyren. Die vorkommenden Mandelräume sind von einem zersetzten Inhalt erfüllt und zeigen unter gekreuzten Nicols ein charakteristisches Brewster-Kreuz.

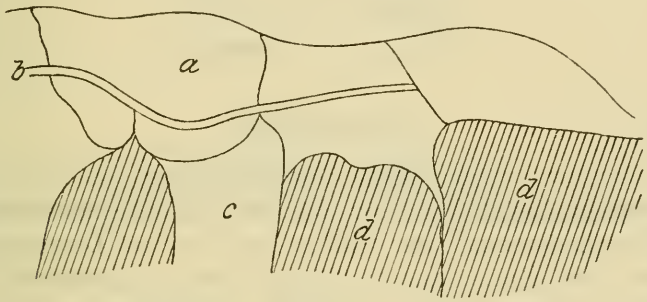
Hie und da sind Fremdeinschlüsse zu beobachten, weiters lokale Eisenzersetzungen, Serpentinisierung, Chloritisierung etc. In seiner typischen Form ist das Gestein ein blättriger, kokkolitischer Basalt, dessen Bestandteile mit Ausnahme des Plagioklas und Augits makroskopisch nicht erkennbar sind. Auffallend ist das Auftreten der Titanaugite in zusammengesetzten Kreuzen, was ich auch im Bilde festzuhalten bemüht war. Die Plagioklase wurden oft durch die Grundmasse korrodiert auf

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

o P, ähnlich den Vorkommnissen in den Diabasen. Intersertale Struktur, Plagioklase mit undulöser Auslöschung, Zersetzungen in den Feldspaten, chloritisierte Nadeln in den Titanaugiten und Resorptionsphänomen, wie auch Anbrennungen waren immer wieder anzutreffen. Der Magnetitgehalt ist im großen und ganzen geringer als am Gulácshegy. Die Grundmasse wäre eine hyalopilitische zu nennen.

Der Basalteinschluß von **Sümeg**

war immer seitlich an Nebenstellen gelagert, der Hauptanteil bildete einen spitzen Winkel am Handstück und dürfte nach einem Mandelraum von Kalksubstanz erfüllt sein.



Wand im Steinbruch von Sümeg-Basaltbanya.

a blättriger Basalt (frisch), *b* pontischer Lehm. *c* Lehm, *d* verwitterter Basalt (grauschwarz), Sandsteineinschlüsse.

Die Farbe des Einschlusses war weiß mit einem Stich ins gelbliche; im ganzen durch Damastglanz ausgezeichnet, mehr alabasterähnlich. Die Substanz konnte mit einem Stahlmesser leicht geritzt und abgeschabt werden.

Die Prüfung mit HCl (deutliches Aufbrausen und sonstiges Verhalten) ergab, daß wir es hier mit **Aragonit** zu tun haben, wie ja dieses Vorkommen nach Zirkel in Basalten und Basalttuffen sehr häufig ist, z. B. Weitendorf. Dieser Aragonit bildet entweder Formen wie ∞P, P ∞ rhombisch, oder radialfaserige Aggregate in Drusen, Kugeln und enthält immer Strontium (rote Flammenfärbung).

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

C. Preiß: Analyse eines Basaltes von **Sümeg.**

SiO_2	40·53
TiO_2	0·48
Al_2O_3	21·16
FeO	5·14
Fe_2O_3	9·33
MnO	Spur
MgO	5·25
CaO	9·57
Na_2O	5·65
K_2O	1·19
H_3PO_4	Spur
H_2O / CO_2	2·07
Summe:	**100·37 %**

D. Gulácshegy.[1]

Der Berg bildet einen spitzzulaufenden, oben leicht abgestumpften Kegel, der nach Böckh[2] aus kompaktem Basalt sich zusammensetzt. Der Gulácsberg liegt am Durchschnittspunkte der Holanhegy—Szigligeter Längslinie; sein Gestein ist zumeist frisch, kompakt, dunkelgrau und dicht im äußeren Aussehen, mit Einsprenglingen von weingelben Olivinkörnern. Mikroskopisch zeigt sich im Bilde eine mikrofluktuale Textur; runde Augitaugen ähnlich dem Oláhhegyer Basalt, Olivin mit Pikotiteinlagerungen, eine durch Magnetit bedingte dunkle Färbung sind als charakteristisch wahrzunehmen. Augit und Plagioklas kommen in beträchtlicher Menge vor, spärlich dagegen der Apatit. Der eingesprengte Nephelin zeigt schwache Polarisationsfarben, Magnetit findet sich eingelagert im Augit und Plagioklas. Der zumeist frische Olivin weist innen Sprünge auf, ist zum Teil serpentinisiert wie beinahe die ganze Grundmasse, die in ihrer Gesamtheit $^1/_4$ an Glasmasse enthält. Auffallend am Gulácshegy ist der Mangel an porösen Schlacken;

[1] Dr. K. Hofmann, Die Basalte des südlichen Bakony. Budapest 1879.

[2] J. Böckh, Die geolog. Verhältnisse des südlichen Bakony. Jahrbuch der ungar. geolog. Anstalt 1872, Bd. II./III.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

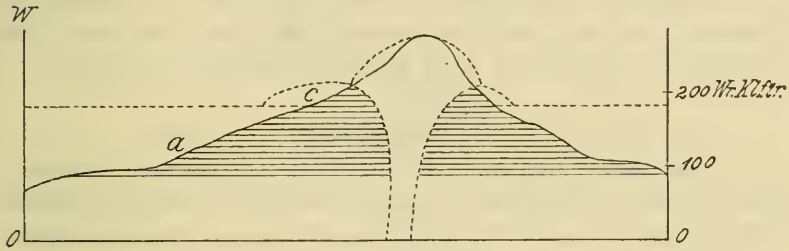
keine Tuffe finden sich da vor, es war keine Dampfentbindung (nach Hofmann) aufgetreten. Der Basalt entstand durch langsame Erkaltung aus dampfarmer, zäher Fladenlava.

Meine Befunde stimmen im großen und ganzen mit dem bereits Gesagten überein. Wie bei den übrigen Kapiteln, lege ich auch hier einige graphische Darlegungungen bei!

Vor allem sehen wir einen Durchschnitt der Gulácshegy im Bilde. Im allgemeinen ist es dasselbe Profil wie am Szt. György, nur fehlt in diesem Falle das Auftreten des Basalttuffes *(b)*.

Wir haben demnach nur folgende Lagerung:

c) Basalt zu oberst;
b) Basalttuff fehlt gänzlich;
a) Congeriensand und Ton.



Durchschnitt des Gulácshegy nach R. Hofmann.

a Congeriensand und Ton. *c* Basalt, *o* : *o* Niveau des adriatischen Meeres. Länge: Höhe = 1 : 1·5.

a) Äußeres Aussehen: Das Gestein ist schwer, porös, von Eisenpartikelchen durchdrungen und teilweise mit einer zersetzten Schichte umgeben. Toniger Erdgeruch, schwarze Eigenfarbe, kugelige bis brüchige Ausbildung der Einzelteile, Einbettung weingelber Olivinkörner, Mangel an porösen Schlacken wären als bedeutsam noch hervorzuheben.

b) Die Grundmasse: Zeigt ganz schmale Glasgänge, ist dicht von Plagioklas, Magnetit und Titanaugit durchsetzt, teilweise mit Eisenzersetzungen eingehüllt; dazwischen erscheinen die Olivine eingebettet. Die Magnetite erscheinen mitunter auf den Plagioklasen und Augiten gelagert. Die wasserhelle Glasmasse bildet ein Viertel der gesamten Gesteinsbasis und wird

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

von zahlreichen Glasnadeln, respektive häufig Durchschnitten von Glaszylinderchen durchsetzt. Die dunkle Gesamtfärbung rührt von den Magnetiten her, außerdem trat mitunter eine teilweise Serpentinisierung ein. Die Struktur wäre dicht und fluidal zu nennen.

c) Als Ausscheidungen verdienen ganz besonders hervorgehoben zu werden: Titanaugite (37—42° Auslöschung) mit Schichtenbau, zum Teil in Gruppen gelagert.

Feldspate (Plagioklase) in Leisten und verzwillingt polysynthetisch mit einer Auslöschung von 31°. Apatitsäulchen und Nadeln, Glasnadeln, um den Plagioklas gelagert. Nephelin, schon von Hofmann bemerkt, als Einsprengling, schwach polarisierend. Magnetite weniger in Scheiben, meist in zahlloser Menge in Körnern, auch zersetzt als Eisenpartikelchen und Strähne. Olivine mit zersetzten Rändern, rauher Oberfläche, serpent. von Eisen zerfressen und ausgefüllt, gelegentlich auch Pikotiteinschlüsse aufweisend.

E. Gyenes-Dias.

Auf dem Wege nach Badacsony, zwischen Keszthely und Vonuarż liegt jene Ortschaft, die sich in petrographischer Hinsicht durch das Vorkommen eines typischen Feldspatbasaltes auszeichnet.

Nachdem meines Wissens der Basalt von Gyenes-Dias noch nicht genau beschrieben wurde, so habe diesem Gesteine nicht nur meine besondere Aufmerksamkeit zugewendet, ich habe außerdem ein typisches Stück analysiert und selbst in der Analyse eine schöne Übereinstimmung in chemischer Hinsicht mit Sümeg und Badacsony gefunden.

a) Äußeres Aussehen: dunkelgrau bis schwärzlich im Handstücke, sehr dicht, manche Einsprenglinge wie Olivine zum Teil sichtbar, kalktoniger Geruch, schwer im Gewichte, teilweise mit einer dichten Eisenschichte überdeckt.

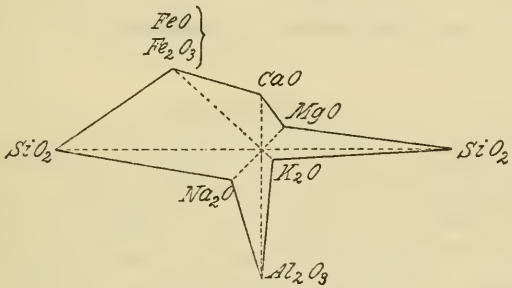
Allgemein wäre zu bemerken, daß der Tongeruch aus Hornblende (?) und Augit herrührt; Chloritisierung, Limonithöhe um die Magnetite sind nichts Außergewöhnliches; die idiomorph ausgebildeten Kristalleinsprenglinge sind im allgemeinen in diesem Basalte kleiner, als in denen von Sümeg oder Szt. György.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Verzwillingungen und Verwachsungen von Kristallen (Augite, Olivine) kommen sehr häufig vor. Eine Verwechslung mit Camptoniten wäre nur strukturell denkbar, denn schon in mikroskopischer Hinsicht fällt der Mangel an Barkevikit auf. Das Gestein zeichnet sich außerdem durch einen flachen bis muscheligen Bruch aus.

Die Grundmasse zeigt meistens Glas, Feldspat (Plagioklas) und Apatitnadeln mit Einlagerungen von Fremdkörpern. Die Glasmasse ist ungleichmäßig verteilt und in bedeutender Menge. Fluidale Struktur, zertrümmerte chloritisierte Hornblende sind untrügliche, typische Erscheinungen im Fluidalglase.

Als Hauptbestandteile treten auf: Magnetit in drei-, vier- und sechseckigen Formen oder Körnern.



Basalt von Gyenes-Dias.

Augit selten vereinzelt, meist in Gruppen und in beträchtlicher Menge mit 37° Auslöschung. Es sind zumeist Titanaugite.

Feldspat als Plagioklas in Leisten. Durchwegs vorherrschend, auch korrodiert. Auslöschungen: 28—35° (zu Labrador und Anorthit).

Ilmenit gelegentlich zusammen mit Magnetit (durch Reaktion auf Titansäure nachweisbar).

Apatitnadeln, im Querschnitte scharf hexagonal begrenzt.

Glas: als Masse und ungemein zahlreich, in wohlausgebildeten Nadeln.

Olivine: wenige, aber große, meist zerrissene Kristalle in den Spalten oft schon eingetretene Chloritisierung oder Eisenzersetzung wahrnehmbar.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

C. Preiß: Analyse eines Basaltes von **Gyenes Dias.**

SiO_2	44·26
TiO_2	0·47
Al_2O_3	16·48
FeO	5·01
Fe_2O_3	11.34
MuO	Spur
MgO	5·73
CaO	8·03
Na_2O	6·30
K_2O	0·88
H_3PO_4	Spur
H_2O, CO_2	1·59
Summe:	**100·09** %

F.) Badacsony[1]

ist der mächtigste, ganz isoliert alleinstehende Basaltberg nördlich vom Plattensee, der schroff ansteigt und oben abgestumpft ist. Sein Gipfel ist plateauartig, waldbedeckt, weist eine schwammartig-blasige Schlackenmütze auf. Die Gesteinsmasse enthielt reichlichen Dampfgehalt; abwärts ist ein Übergang in kompakten Basalt zu konstatieren. Am bedeutsamsten ist das Auftreten in dicken Säulen und horizontalen Platten. Der Basalt ist anamesitisch, feinkörnig, mit makroskopisch sichtbaren gelben Olivinkörnern, kleinen, runden Blasenräumen ähnlich den Befunden von Kabhegy, doch gröber kristallinisch und glasärmer. Dafür weist der Badacsony-Basalt mehr Plagioklas und Nephelin auf, desgleichen ein Nebeneinandervorkommen von Magnetit und Ilmenit. Das Gestein hat eine ausgesprochene Mikrofluktualtextur. — Der Olivin ist der älteste Bestandteil, tritt zumeist in Kristallfragmenten auf, ist ziemlich frisch; umgewandelt wird er braun und faserig, aus der Zersetzung ging Limonitsubstanz hervor; Pikotiteinschlüsse sind nicht selten. Magnetit kommt nie in Trichiten

[1] Dr. Karl Hofmann, Die Basalte des südlichen Bakony. Budapest 1879.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

vor, aber oft als Einschluß im Augit, seltener im Plagioklas. Der Ilmenitgehalt ist spärlich, die Formen sind hexagonal zumeist ausgefranst. Der Apatit endlich tritt in Säulchen von 0·2 *mm* auf, Augit, Plagioklas, ja selbst den Magnetit durchbrechend.

Meinen Darlegungen über Badacsony lege ich eine Zeichnung nach Hofmann bei. (Siehe photogr. Tafel.)

a) Äußeres Aussehen: Ungemein dichtes, schweres anamesitisches Gestein mit großen gelben Olivinen als Einsprenglinge. Die Farbe ist graulich, an den Enden der Handstücke findet sich ein zersetzter Belag vor, der Geruch ist ein toniger.

Die mächtigen Säulen zeigen eine sechsseitige Ausbildung, muscheligen Bruch. Am Kontakt war nicht selten eine fremde, nicht zum Basalt gehörende Ausbildung fremdartiger Natur (aplitisch) anzutreffen, meist von zersetzten Eisenprodukten umgeben.

b) Die Ausscheidungen: Titanaugit: von lichter Farbe, zumeist in Gruppen mit einer Auslöschung von 37—43°; charakteristische scharfe Ränder an den Kristallen. Einschlüsse von Magnetit und Glas sind nichts seltenes; allgemein von größerer Ausbildung als am Gulácshegy.

Apatit wasserhell in Säulchen von 0·2—0·25 *mm* Größe meistens jedoch in Nadeln.

Magnetit mit Ilmenit zusammen: ersterer zumeist in Körnern, regelmäßig ausgebildet, nie gehäuft.

Ilmenit ebenfalls zahlreich in sechs- und viereckigen Tafeln.

Olivin von enormer Größe, recht frisch, auch in Gruppen mit Resorptionserscheinungen, keine Serpentinisierung aufweisend.

Feldspat (Plagioklas) in Leisten mit polysynthetischer Verzwillingung, arm an Einschlüssen, oft korrodiert. Auslöschung auf M 27—29—33°.

Nephelin in Spuren fast immer vorhanden.

Glasnadeln und Büschel.

c) Die Grundmasse: Plagioklase und Glas sind darin dicht gelagert, dazwischen liegen die Augite. Nichts Seltenes sind Höfe von Eisen, aus zersetztem Mineral herstammend, darin bisweilen Magnetit, Titanaugit und Olivinreste eingebettet.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Fast alle Bestandteile sind zumeist schön kristallin ausgebildet; zwischen den Plagioklasen finden sich oft ganze Lakunen von Glasmasse. Hie und da sind kleine, runde Blasenräume anzutreffen, im allgemeinen ist der Badacsony glasärmer als der Kabhegy. Über den Olivinen erscheint in der Grundmasse nicht selten Magnetit und Apatit gelagert. Charakteristisch ist die Mikrofluktualtextur und eine zonare Struktur der Einsprenglinge. Grundmasse: „glasführend—intersertal."

d) Allgemeines: Manche Stellen des Basaltes sind von zersetztem Eisen überdeckt, die Olivine zeigen immer die bekannte typische Ausgestaltung. Die Titanaugite stehen in Gruppen angeordnet, die Eisenverbindungen scheinen aufgelagert. Der Ilmenit ist nelkenbraun in der Farbe und kommt in ausgefransten hexagonalen Tafeln vor.

Interessante Verhältnisse boten auch die Riesenolivineinschlüsse im Basalt, desgleichen Schrundeln, wie sie auf der Westseite des Badacsony-Berges zu finden waren. Im Mikroskope ergab sich dann ganz genau das eben beschriebene Bild, weshalb ich auf jene Beobachtung weiters nicht mehr eingehe.

Der Palagonittuff vom Badacsony

zeigt äußerlich folgendes Bild: Gelbbraune Farbe analog wie in Szigliget, leichtes Gewicht, sandiges Aussehen, ausgesprochen toniger Geruch; es ist ein leicht zerbröckelnder basischer Aschentuff, der von einer Art Mergel zusammengehalten wird.

Wichtig ist das Auftreten von **Zeolithen,** als radialfaserige Aggregate, farblos, bei feiner Faserung trübe, oft seidenglänzend. Unter gekreuzten Nikols erscheint konstant ein fixes schwarzes Kreuz.

Die **Zeolithe** sind immer sekundäre Bildungen.

a) Ausscheidungen: Als solche wären namhaft zu machen: Olivine (meist nur Bruchstücke), zersetzte Magnetite, zersetzte Titanaugite, Plagioklasleisten, Chalzedoneinlagerungen, Apatit und Nephelin fehlen da gänzlich.

b) Die Grundmasse: besteht aus zersetztem Eisen mit gröberen Partikeln, gewissermaßen in einer Zementmasse ein-

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

gebettet. Darin eingelagert sind dann: Olivin, Magnetit, Titanaugit, Plagioklas.

Die mikrochemische Reaktion der radialfaserigen Aggregate ergab zufolge den Anhängen der Grundmasse und Eisenverbindungen nach erfolgter Reinigung mit H Cl und Behandlung mit Flußsäure, Wasser und Schwefelsäure nachstehende Bestandteile: (bei analogem Vorgang wie im Einschluß von **Szigliget**) = Natrium, Kalk, Kalium, Kieselsäure. — Das Ganze erscheint demnach als ein perlitisches Glas.

C. Preiß: Analyse eines Basaltes vom **Badacsony.**

SiO_2	43·12
TiO_2	0·40
Al_2O_3	20·21
FeO	3·49
Fe_2O_3	14·45
MnO	Spur
MgO	3·17
CaO	8·32
Na_2O	5·43
K_2O	1·02
H_3PO_4	Spur
H_2O, CO_2	0·40
Summe:	**100·01** %

Tihany.[1]

Diese äußerst interessante Halbinsel im Plattensee führt nicht mit Unrecht den glänzenden Beinamen des „ungarischen Chersonesus". Ihr Flächeninhalt beträgt ein Fünftel einer Quadratmeile, der Umfang über $1^1/_2$ Meilen.

Dreierlei Gebirgsarten können nach der beigegebenen Karte mühelos unterschieden werden:

1. Sand und Sandstein als unterstes Glied;

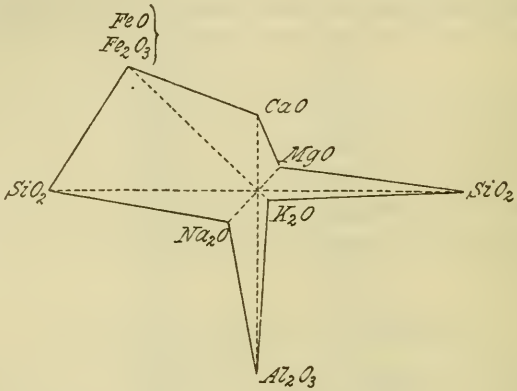
[1] V. Ritter v. Zepharovich, Die Halbinsel Tihany. Wien 1856. Akademie der Wissenschaft, Bd. 19.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

2. Basalttuff;

3. Kalksteine und Kieselmassen über beiden gelagert.

Uns interessiert vor allem der **Basalttuff,**[1] weshalb auch auf sein Vorkommen etwas näher eingegangen werden soll. Er ist auf Tihany über dem tertiären Sandstein gelegen, nimmt den größten Teil der Gebirgsmasse ein und ist in deutlichen Schichten sichtbar. Seine Lagerung ist ausgesprochen parallel mit der Uferlinie. Die Tuffschichten zeigen einen muldenförmigen, synklinischen Bau und sind mit den Basaltstücken durch Aragonit verkittet. Als Einsprenglinge finden sich zumeist Olivin und Iserin (?).



Basalt von Badacsony. (Analyse Seite 31.)

In den Tuffen tritt neben dem Basalte noch ein Kalkstein auf mit Drusenräumen; außerdem sind auch dunkelrote, graue bis glänzende Thonschiefer nicht selten anzutreffen. In den Tuffen von feinerem Korne fand schon Zepharovich nachstehende gesteinsbildende Mineralien: schwarzen Augit, frischen Olivin, gelblichgrauen Feldspat (wahrscheinlich ein Plagioklas), graulichweißen Quarz, Schüppchen von silberweißem Glimmer.

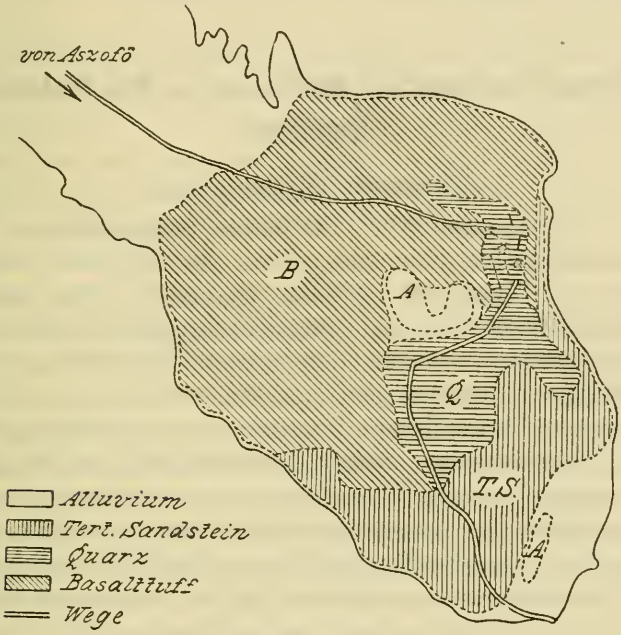
Die divergierenden, zum Teile gänzlich falschen Ansichten Beudants[2] hat schon Zepharovich in seiner vorhin erwähnten Abhandlung widerlegt.

[1] Dr. Karl Hofmann. Die Basaltgesteine des südlichen Bakony. Budapest 1879.

[2] Beudant, Voyage en Hongrie. Eine Schilderung des Basaltterrains. Paris 1822.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Der Basalttuff, wie er heute unseren Augen sichtbar erscheint, ist bereits arg zerstört, die Verbindungen des Eisenoxyduls sind vollständig in Eisenoxydhydrat umgewandelt. Diese Tuffe sollen als Sedimente unter Wasser entstanden sein und sollen an ihr Muttergestein, den festen, kompakten Basalt, angelagert worden sein. Was das mikroskopische Bild anbelangt, so zeigt sich eine auffallende Übereinstimmung mit



Die Halbinsel Tihany.

den Basalttuffen von der Szigliget-Ruine. Merkwürdig ist auch der Umstand, daß am Badacsony-Berg eine analoge Lagerung des Tuffs am Basalt zu konstatieren ist; auch hier umgibt jener den Fuß des unmittelbar am See sich erhebenden Basaltberges. Einen Gehalt an Iserin im Ufersande fand auch Zepharovich vor, sicher ist dies aber keineswegs, wie denn auch K. Hofmann in seinen Darlegungen mit einer merkwürdigen Kühle über das Gebiet von Tihany hinwegschreitet. Die jedenfalls augenfälligste Übereinstimmung mit Szigliget

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

zeigt sich darin, daß im Tuffe schwarzer Tonschiefer eingegebettet erscheint, der durch kalkige Bindemittel zusammengehalten wird. Die ganze Halbinsel ist das aus dem Grunde des ehemaligen tertiären Meeres emporgehobene Stück Festland.

Der bleigraue Plattenseeschlamm verdankt seine Eigenschaften und den Gehalt an Basen vorzugsweise dem Basalttuffe, als dessen feinster, mit Sand und organischen Substanzen gemengter Detritus er sich darstellt.

Die gesteinsbildenden Mineralien in den Plattenseer Basalten.

Magnetit (Magneteisen)

war in allen Basalten vom Plattensee ausnahmslos zu finden. Sein Aussehen war folgendes: Opak und undurchsichtig, vorwiegend in Vierecken, seltener Dreiecken, aber häufig in Zwillingen nach O (111.) mit einspringenden Winkeln. Weniger ausgebildet erschien der Magnetit in Körnern mit unregelmäßigen Konturen und dann namentlich in den Augiten, Olivinen und Plagioklasen. War Glas in der Grundmasse vorhanden, so erschienen oftmals Kristallskelette von eisengrauem bis bläulich-schwarzem Metallglanz. Der Magnetit selbst enthielt entweder gar keine Einschlüsse oder höchstens Apatite. Nicht selten war eine Umwandlung in Eisenhydroxyd (Brauneisen) zu konstatieren, insbesondere in verwitterten Basalten, wo sich die rostbraune Farbe im auffallenden Lichte deutlich zu erkennen gab. Der Magnetit nimmt in allen Basalten einen wesentlichen Anteil an der Zusammensetzung, tritt aber in sehr variierender Menge auf. Im Gebiete von Badacsony ist er geradezu vorherrschend, da wir es hier mit einer nichtanamesitischen Varietät zu tun haben. Magnetit und Augit sind überhaupt die färbenden Gemengteile dieser Art von Gesteinen. Das Auftreten von Magnetittrichiten in den glasreicheren Varietäten habe ich schon an anderer Stelle zu widerlegen gesucht. Möglich wären die Trichite aber trotzdem in der Fladenlava von Szigliget. Der Magnetit ist oftmals von Limonithöfen und anderen Flecken umgeben und tritt am

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

häufigsten, d. h. in größter Menge in Basalten von dichter, aphanitischer Gesteinsstruktur (als bei niederem Druck ausgeschiedenen Basaltmengen) auf.

Titaneisen (Ilmenit)

tritt in hexagonal-rhomboedrisch-tetartoedrischer Gestalt auf, in Form von flachen Tafeln nach o R. R oder $-\frac{1}{2}$ R. Bei großer Dünne wird er durchscheinend mit nelkenbrauner Farbe, wie z. B. am Szt. György-Berg. Fürs gewöhnliche zeichnet sich der Ilmenit durch intensiven Metallglanz mit einem Stich ins violette aus und kommt in Körnern, meist — und das ist charakteristisch — in zerhackten Formen vor. Frische Körner sind von Magnetiten kaum zu unterscheiden; chemisch ist ja das Titaneisen eine Mischung von $Fe\,Ti\,O_3 + Fe_2\,O_3$ aber immer noch Magnetit $Fe_3\,O_4$ (0.5—3 %) enthaltend. Die Varietät des **Iserin** nach Hofmann erscheint mir, wenigstens in der Vorstellung des genannten Autors, fragwürdig, ein Umstand, den ich an früherer Stelle schon des Näheren beleuchtet habe. Am Rande der Einzelformen sind lichtgraue Farbeneffekte nichts Absonderliches, doch steht damit meist ein Zusammenhang mit lamellarer Zwillingsbildung nach R. Die Blättchen sind dann hexagonal, stark ausgelappt und eingekerbt, ein geringeres Absorptionsvermögen zeigend als der Magnetit. Charakteristisch ist die deutliche mikrostruktuale Anordnung der Ilmenite. Die Ausbildung der Einzelindividuen wird durch angrenzende Augite, Plagioklase, Olivine oder Apatite oftmals behindert. Vorherrschend ist das Titaneisen nur bei vollkommen entglasten, anamesitischen Varietäten mit deutlich kristalliner, doleritischer Struktur, was aber bei den Basalten vom Plattensee eine ziemliche Seltenheit ist. Übrigens stammt die Unterscheidung der Magnetit- und Ilmenitbasalte nicht von Hofmann, sondern bereits von **Sandberger**, ein Forscher, der trotzdem wohlweislich bemerkte, daß in den Basalten Magnetit mit Titaneisen meistens zusammen vorkommt. — Hofmann nahm grundlos an, daß Ilmenit nur in der Basis eines Basaltkegels und da in einem dichten, aphanitischen Basalt vorkomme, keineswegs aber in den Gesteinen der oberen Regionen oder gar der Schlackenmütze. Demnach wären alle anderen Magnetit-

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

basalte, eine Ansicht, die doch gewiß nicht so allgemein zutrifft. — Sicher ist jedenfalls, daß der Ilmenit im glutflüssigen Magma bei hohem Druck ausgeschieden wurde.

Plagioklas

erscheint als eine Zusammensetzung von $NaAlSi_3O_8$ (Albit) und (Anorthit) $CaAl_2Si_2O_8$. Die Kristalle sind tafelförmig nach M oder leistenförmig ausgebildet und zeigen deutliche Spaltbarkeit nach P und M. Häufig waren Zwillinge mit Lamellenbildung als parallele Streifen zu erkennen, wie denn auch die Lamellen nicht gleichmäßig zu denken sind, sondern oft ein- und ausgekeilt. Interessant ist ferner der ziemlich häufige Zonenbau und die vielfach beobachteten chemischen Gegensätze zwischen dem Kerne und den äußeren Schichten. Auffallend ist auch der Umstand, daß sich die Zwillingslamellen durch die Schichten faktisch fortsetzen. Die Farbe der Plagioklase war weiß oder graulichgelb, aber fast immer durchsichtig, besser gesagt: durchscheinend. Die Doppelbrechung liegt nahe der des Quarzes, die Polarisationsfarben gehen kaum über das Hellgelb erster Ordnung heraus. Eine Umsetzung der Plagioklase in stark lichtbrechende Körper ist leicht denkbar und wird von vielen Petrographen (Zirkel, Rosenbusch) auch angenommen. In den Basalten vom Plattensee bildet der Feldspat einen zwar sehr schwankenden Gehalt, aber fast durchwegs den Hauptbestandteil der Gesteinszusammensetzung. Eine mikrofluidale Anordnung der Leistchen ist deutlich wahrnehmbar, es sind meist polysynthetische Kristalle mit sehr dichter Zwillingsstreifung und unregelmäßigen, kristallographisch nicht begrenzten Enden. Als Einschlüsse in den Plagioklasen konnte ich Augitmikrolithe, Ilmenite und Magnetite gelegentlich vorfinden. Glas war selten da zu finden. Hofmann nimmt an, daß es sich in den Basalten vom südlichen Bakony um Plagioklase der Andesinreihe handle, was er auch durch die heute gänzlich ad acta gelegte Methode der Flammeneraktion nach **Szabo** 1879 zu beweisen sucht. Nach meinen 120 Beobachtungen glaube ich sicher, annehmen zu können, daß die Hofmann'sche Ansicht ein für die damaligen Kenntnisse begreiflicher Irrtum ist und wir es da nicht mit Plagioklasen der Andesinreihe, sondern mit solchen

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

der Labradorreihe (ähnlich wie in **Weitendorf**), respekive der Labradoritreihe (gleich denen von **Gleichenberg**) zu tun haben. Dieser Umstand ist nicht nur naheliegend, sondern spielt auch hinsichtlich der von mir angestellten Vergleiche der Basaltgesteine Ungarns mit denen Steiermarks eine wichtige, jedenfalls nicht zu unterschätzende Rolle. Übrigens konnte ich in keinem einzigen Basalte aller untersuchten bezüglichen Gegenden eine Auslöschung nach der M-Fläche unter 25° antreffen. Die gelegentlich gefundenen, höchst seltenen Auslöschungen von 33—36° lassen einen Plagioklas der Bytownit- und Anorzhitreihe vermuten, was gar nicht unglaublich erscheinen mag, nachdem diese Arten in manchen hessischen und französischen Basalten zusammen mit basischem Labradorit gefunden wurden. Auch aus Böhmen[1] sind gelegentlich ähnliche Beweise erbracht worden.

Augit

als monokliner Pyroxen zeitigte kurzprismatische Kristalle mit unregelmäßigen Sprüngen in den Kombinationen: ∞ P, ∞ P̄ ∞, P und eine prismatische Spaltbarkeit unter 87°. Zwillingsbildung nach ∞ P̄ ∞ ist häufig, desgleichen Zwillingsformen, die aus zwei Hälften bestehen. Die Durchwachsung zweier Individuen geschah nach — P̄ ∞; desgleichen war ein deutlicher Zonenbau sichtbar, dabei eine abweichende Färbung der einzelnen Schichten. Seltener kam es vor, daß die bekannten Sanduhrformen der Augite in vier Sektoren zerfielen. Als Einschlüsse bemerkte ich in den von mir untersuchten Basalten: Magnetite, Apatite, Glas (oftmals ein ganzes Glasadernetz). Erscheinungen magmatischer Korrosion kamen nicht zu selten vor. Die Festwerdung des Augites geschah zweifelsohne nach dem Feldspat. Im optischen Bilde waren lichtgelbbraune bis dunkelbraunrote Kristalle zu beobachten, weiters eine starke Lichtbrechung, auch Doppelbrechung, schwacher Pleochroismus. Die Umwandlung geht zumeist von den Rändern und Sprüngen aus, zuerst entsteht Chloritisierung, dann Brauneisenbildungen.

In den Basalten vom Plattensee kommen in erster Linie

[1] J. E. Hibsch, Erläuterungen zum böhm. Mittelgebirge, Wien, 1903.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

die **Titanaugite** in Betracht, die sich durch eine auffallende Mikrostruktur, rötlichviolette bis schokoladebraune Farbe, sehr starke Dispersion, deutlichen Pleochroismus und einen wesentlichen Gehalt an TiO_2 0·2 bis 3% und darüber auszeichnen.

Rauchbraune oder blaßgrüne Färbung sind da seltener anzutreffen, typisch ist das Auftreten des Titanaugits als Hauptgemengteil in kristallographisch meist scharf begrenzten Individuen. Unter den Augitakkumulationen (ein Ausdruck, den K. Hofmann öfters anwendet) ist ein Haufwerk vieler Kristalle zu verstehen, wie ich sie in vielen meiner Dünnschliffe vorgefunden habe. In der Grundmasse treten die Titanaugite in regellosen Körnern auf, natürlich ist dann von einer Schichtung der Einzelindividuen oder von Pikotiteinschlüssen keine Spur mehr vorhanden; nur Magnetitkörnchen sind unter solchen Umständen sporadisch noch anzutreffen.

Olivin

zeigt sich unter dem Mikroskope kurzprismatisch nach dem Makropinakoide abgeplattet. Vorherrschende Kombinationen sind: $\infty \bar{P} \infty$, $\infty \breve{P} \infty$, ∞P, oP, $\bar{P} \infty$, $2\breve{P}\infty$, P.

Die Ausbildung von P und oP fehlte bisweilen.

Spaltbarkeit zeigte sich nach $\infty \breve{P} \infty$ vollkommen und unvollkommen nach $\infty \bar{P} \infty$. Die Kristalle waren wasserhell, durch Zersetzung jedoch grünlich oder rotbraun an den Rändern gefärbt, desgleichen waren zahlreiche, bisweilen scharf umgrenzte Adern zu beobachten.

Als häufigste Einschlüsse waren zu konstatieren: Magnetit, Pikotit, Flüssigkeiten, Gasporen, selbst Glas.

Bei Durchkreuzung der beiden Individuen sah ich oftmals Zwillinge nach $\breve{P}\infty$ und die c-Achsen zeigten eine Neigung von ca. 60°.

Bedeutende Lichtbrechung, Farblosigkeit im Schliffe (entgegen der flaschengrünen Färbung in den Handstücken), deutliches Relief mit rauher Oberfläche (durch die Einengung der Irisblende ohne weiters zu erkennen), starke Doppelbrechung, lebhafte Polarisationsfarben, ein großer Achsenwinkel, schwache Dispersion, konnten immer wieder mit Leichtigkeit konstatiert werden. Die Verwitterung an den Rändern

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

zeitigte zumeist Serpentin, nicht selten waren die Olivinen durch Eisenoxyde rotbraun gefärbt, aber immer zeigten die Basaltschliffe einen konstanten, wesentlichen Gehalt an diesem Bestandteile. Die schönen Formen traten auch durch mechanische, chemische Angriffe abgerundet, ja verunstaltet zu Körnern, selbst Splittern auf.

Apatit

tritt in langen prismatischen Formen auf in der Kombination ∞ P, P dazu o P. Im Schliffe sehen wir ihn immer farblos, im Gesteinsgewebe erscheint er zumeist ungleichmäßig verteilt. Eines steht fest: Der Apatit durchbohrt alle wesentlichen Bestandteile mit Ausnahme des Olivins, und war am Beginne der Entwicklung schon ausgeschieden.

Nephelin

erscheint scheinbar als holoedrisches Prisma ∞ P, o P, gibt kein Relief, zeigt nur schwache Doppelbrechung und ist farblos. Bei Verwitterung verwandelt er sich in zeolitische Nadelbüschel, in Natrolith um, was ich an einem Schliffe von Badacsony (vom Pochwerk) deutlich wahrnehmen konnte.

Natrolith

erfüllt größtenteils die Blasenräume in den Basalten, zeigt gelbe oder graue Farben und erscheint sekundär hervorgegangen aus der Zersetzung des Nephelins.

Pikotit

in winzigen Oktaederchen war als Einschluß in Olivinen und Augiten anzutreffen.

Allgemeines über die Palagonite.

Darstellung nach Hofmann, Rosenbusch, Zirkel und Weinschenk.

Die Verwitterung der Basalte liefert in den Anfangsstadien neben Karbonaten Chlorit und Serpentin nebst tonigen Substanzen und Eisenhydroxyden. In den letzten Stadien führt die Verwitterung zu einem Gemenge von $Si\,O_2$ und Toneisen-

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

stein von gelblicher bis brauner Farbe, äußerlich schon ähnlich den Palagonittuffen, oder das SiO_2 wird vollständig weggeführt und es entsteht ein Gemenge von Al- und Fe-Hydroxyden mit einer weißlichgrauen bis rotbraunen Färbung. Die Struktur bleibt oftmals in zierlichster Weise erhalten.

Der Palagonit nach Sartorius von Waltershausen ist ein rein basaltischer Aschentuff; er ist ein lockeres, gelblichbraunes Gestein, teilweise schwärzlich und reich mit Zeolithen durchzogen. Am frischen Bruch sind manchmal pechglänzende, rundliche und eckige Durchschnitte zu beobachten, die von helleren, ziemlich breiten Rändern umgeben sind. Jedenfalls fehlt hier die jetzt zu Recht geltende Anschauung, daß die Palagonittuffe bloß Basalt-Glas-Material sind.

Die Gesteinsmasse ist ganz in Cl auflösbar. Der Rückstand besteht aus Augit und Plagioklasmikrolithen; die pechglänzenden obgenannten Körner sind die ursprünglichen Aschenteilchen und Lapilli.

Die Hauptmasse der Palagonite bilden am Plattensee (Hofmann) und in Gleichenberg (Unger): Glaslapilli. Als lose Kristalle erscheinen Augit, Olivin und Feldspat (Plagioklas) eingebettet. Bruchstücke fremder Gesteine dienen als nicht zu unterschätzender Gemengteil, wodurch in gewissen Basalttuffen Übergänge entstehen.

Wir haben zu unterscheiden:

a) Tuffe mit untergeordnetem Palagonitgehalt.

b) Basaltkegeln mit wesentlichem Palagonitfels.

Kommen in den Palagoniten (wie z. B. auf Tihany) Organismen vor, so haben wir es mit submarinen Bildungen zu tun.

Die Verfestigung ist eine sekundäre, hydromechanische; das Bindemittel Zement besteht aus Asche und Glassubstanz. Nach O. Mügge aber ist das Glas als zersetzte, feste Lösung gedacht — nicht wie in den Aschentuffen von Steimel bei Schameder. — Das Mineralband zeigt radialfaserige Anordnung, durchsetzt von zeolitischen Mineralien, fremdartigen Charakters. Magnetit und Eisenverbindungen fehlen nie, entgegen der Behauptung Hofmanns. Sehr häufig sind Luftblasen

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

oder Mandelräume in den Palagoniten, desgleichen folgender interessanter Kombinationswechsel:

Olivin und Augit, Olivin und Plagioklas, Augit und Plagioklas.

Allgemeines über die Strukturen der Basalte von Ungarn.

Vor allem möchte ich die Übersicht anführen, welche **Dr. K. Hofmann** in den „Basalten des südlichen Bakony" angibt. Die Mikrostruktur der Grundmasse wäre demnach seinen Befunden zufolge:

a) mehr gleichförmig, körnig;

b) mikroporphyrisch mit größeren Augitkristallen.

Typisch, schwammartig-blasige, aphanitische Blocklava enthielte der Szt. György.

Kompakte, spurenweise fladenlavaartig: Szigliget.

Diese Mitteilungen sind natürlich heute lückenhaft, weshalb ich schon bei den einzelnen Fundorten nähere Details angeben mußte, dem jeweiligen Verhältnis nach Tunlichkeit Rechnung tragend.

Die Basaltgesteine vom Plattensee allein möchte ich in nachstehender Weise **strukturell** ordnen:

a) typische Feldspatbasalte, im Aussehen ähnlich den Limburgiten;

b) poröse Basalte mit weniger Titanaugit (Olivin und Plagioklas vorherrschend);

c) Basalte mit Titanaugit als Zwischenklemmungsmasse.

Es ist ganz selbstverständlich, daß dann keine scharfe Abgrenzung zwischen den Vorkommnissen von Szt. György — Szigliget—Sümeg—Gyenes Dias—Gulácshegy und Badacsony möglich ist, sondern es bestünde ein inniges Ineinandergreifen dieser drei Typen.

In dem Augenblick aber, wo alle untersuchten Basalte in Betracht kommen, schwindet auch dieser Halt und es bleibt nur eine herrschende Grundidee in Bezug der

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

verschiedenen Strukturen aufrecht, wie sie in ähnlicher Art 1897 **Berwerth** in Wien mitgeteilt hat.

Aus diesen Kernen schäle ich mit Zugrundelegung meiner Beobachtungen folgendes heraus:

A. Intersertalstruktur:

Holokristalline Mesostasis aus Plagioklasleisten, Titanaugitmikrolithen, Magnetit neben Ilmenitpartikelchen (namentlich Körnchen) mit häufiger rostbrauner Eisenfärbung.

Diese Mesostasis erfüllt die Zwischenräume zwischen leistenförmigen Plagioklasen (graulich mit Streifen) und zum Teil idiomorphen, braunen Titanaugiten.

In diesem Gemenge sind als erstausgeschiedene Bestandteile Magnetit- und Ilmenitskelette.

Die schmalen Säulchen von Apatit (Plagioklase und die Mesostasis durchsetzend), die rundlichen Olivine zum Teil durch Umwandlung in Eisenoxyd braun gefärbt, sind sicher als charakteristich hervorzuheben.

B. Vitrophyrische Struktur:

In einer braunen, glasigen Grundmasse liegen intratellurische Einsprenglinge von leistenförmigen Plagioklasen (mit einer Hülle von dunklerem Glase umgeben und eckigkörnigen Olivinen, welch letztere teilweise chloritisiert oder durch eingedrungenes Glas gelb gefleckt sind).

C. Hypokristallin-porphyrische Struktur:

Die Einsprenglinge sind von idiomorpher Ausbildung, die Plagioklaskristalle sind groß mit zentral gehäuften Einschlüssen von Grundmasse.

Die porphyrischen Ausscheidungen intratellurischen Alters liegen in einer später entstandenen, aus kristallinem (?) und amorphen Glas bestehenden Glasgrundmasse. Charakteristisch ist in diesem Falle das hypidiomorph-körnige Gemenge von Plagioklas, Augit, Magnetit neben Ilmenit mit einer nach intersertalem Typus als Zwischenklemmungsmasse auftretenden, rotbraunen, glasigen Basis.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

***D.* Holokristallin-porphyrische Struktur** (Sümeg und Sagberg im Bakony typisch).

Die Einsprenglinge sind in idiomorpher Ausbildung als porphyrische Gestalten intratellurischen Alters in einer später entstandenen, völlig kristallinen Grundmasse gebettet. Der Olivin ist durch magmatische Korrosion zu in Körner gerundete Kristalle mit typischen Eisenoxydrändern umgewandelt. Die gesamte kristalline Grundmasse bildet ein panidiomorph-körniges Gemenge von Plagioklas-Augit und Magnetit.

Ich möchte selbst an dieser Stelle nochmals bemerken, daß es nicht angeht, zu sagen: „Der Basalt von Szt. György bezeige die Struktur *A)*“ ausschließlich, denn sonst hätte ich ja ruhig die Gesteine den Strukturen gemäß lediglich nur so einteilen können.

Wichtig ist eben, daß jene vier Arten (*A—D*) am häufigsten an den gesamten Fundstellen zu konstatieren sind.

Die Basis der Basalte

ist bald rein glasig, bald mehr oder weniger devitrifiziert, also ein amorpher Kristallisationsrückstand des Magmas. Die Basalte sind umso heller, je geringer die Menge dieser Basis ist.

Die Glaseinschlüsse haben in den kristallinen Ausscheidungen oftmals eine andere Farbe als in der Basis. Dies beruht auf der Änderung des Glases während der verschiedenen Phasen der Gesteinsbildung.

Im allgemeinen ist die Basis heller als der Einschluß. Die interessantesten Darlegungen dieser Art existieren von **Dr. A. Lagorio** in Warschau. (Siehe Tschermaks Mitteilungen, XVI, Wien 1887.)

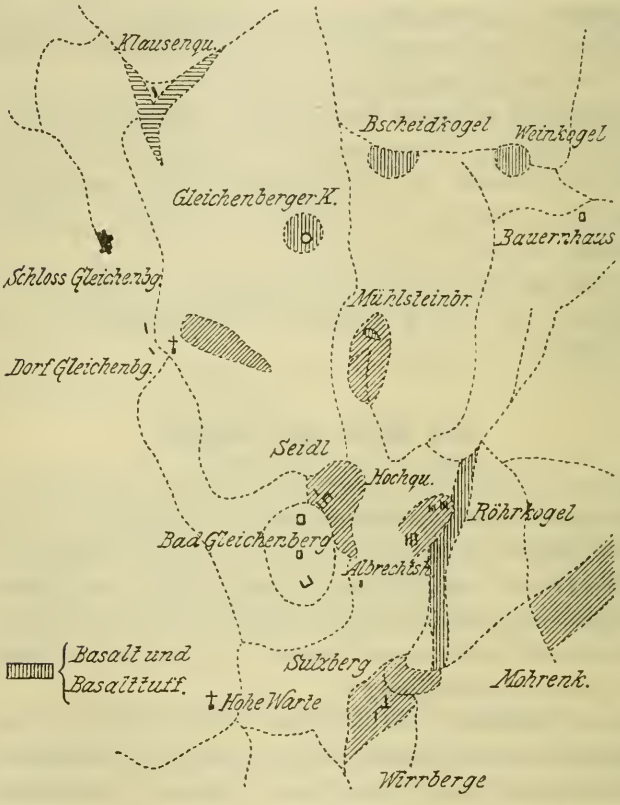
Die Basalte von Steiermark.

Nachdem der weitere Zweck meiner Arbeit der war zu untersuchen, inwieweit sich die Verhältnisse in Ungarn mit denen Steiermarks decken, so muß ich in den folgenden Kapiteln die fraglichen **Fundorte** auch des Näheren

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

beleuchten. Dann erst kann ich zunächst ein umfassendes Bild über die Basaltgesteine von Gleichenberg—Feldbach und Weitendorf geben, um alsdann in Kürze alle Unterschiede, Ähnlichkeiten klar hervortreten lassen zu können.

In erster Linie waren mir bei den Vergleichen die jeweiligen



Kartenskizze von Gleichenberg.

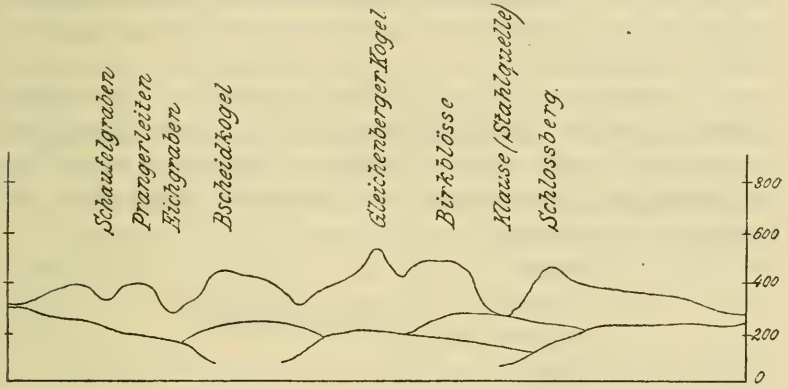
Analysen maßgebend, weiters der petrographische Charakter und schließlich die geologischen Verhältnisse. Es mußten eben alle drei Faktoren berücksichtigt werden, um ein einheitliches und streng objektives Urteil zu ermöglichen!

Die Basaltgesteine:

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

A. Hochstraden.

Dieser im Gleichenberger Eruptivgebiet gelegene Bergrücken liegt jenseits des Aigenbaches und umfaßt eine Länge von 10 *km*. Der wichtigste Punkt weist eine Höhe von 607 *m* auf, also etwas mehr als die höchsten Erhebungen der Plattenseer Basaltkogel. Der Hochstradner Bergrücken zerfällt in eine Reihe isolierter Kuppen und besteht aus einem ausgesprochenen Basaltgestein, das auf einer Tuffdecke aufgelagert ist. Den Beobachtungen Sturs[1] zufolge gleicht die Form dieser Gebirgsrichtung einer S-förmig geformten Linie, welche aus nachstehenden Einzelmassiven besteht:



Konturenskizze der Bergkette von Gleichenberg.
(Aus Clar und Sigmund: „Exkursionen in die Eruptivgebirge von Gleichenberg.)

1. Gemeinde Neusetz;
2. Dorf Größnig;
3. Rosenberg (Stainzerleiten);
4. Frutten;
5. Gemeinde Stradenberg;
6. Basaltkuppe des Hochstraden (Abhang und Teufelsmühle);
7. Dorf Waldra.

[1] Dr. Stur, „Geologie von Steiermark". Graz 1871.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

An den dort vorkommenden Basalt lehnen sich Kongerienschichten an, die bis ins Tal hinabreichen. Wichtig von Bedeutung erscheint mir, daß am Tuff keinerlei Einschlüsse organischer Natur zu finden waren. Nephelinreicher Basalt-Nephelinit nach A. Sigmund[1] und typischer Palagonittuff sind die wichtigsten Vorkommnisse des gesamten Bergrückens. In Bezug auf das geologische Alter wäre die Gegend des Hochstraden zu identifizieren mit der nächsten Umgebung Gleichenbergs. Die Entstehung ist dann ganz natürlich nach der Ablagerung der sarmatischen Schichten zu setzen, in die Zeit der Eruption der Gleichenberger Augittrachyte, Andesite und Rhyolithe, was ja auch Stur in seinem bereits genannten Buche gelegentlich bemerkte. Das Gestein vom Hochstraden wurde zuerst von Hussak 1880[2] als echter Nephelinbasalt beschrieben.

1. Struktur und Zusammensetzung: Das frische Gestein zeigt eine graulichschwarze Farbe, weist einen flachmuscheligen Bruch auf, ist dicht und auffallend durch die eingesprengten Augitkristalle. Die wichtigsten Bestandteile der fraglichen Basalte sind:

Augit, Magnetit, Nephelin und Hauyn — im wesentlichen.

Als Grundmasse erscheint eine intersertale Basis, in der die Augitkristalle porphyrisch ausgeschieden sind.

Der Olivin, manchmal sogar fehlend, tritt meist in geringer Menge, aber nicht gesteinsbildend wichtig auf. In der Gemeinde Stainzerleiten ist sogar die Umwandlung in ein rotes Mineral zu beobachten. Und nun einige Worte über die wichtigsten Mineralbestandteile:

Der Augit überwiegt an Gehalt alles andere, bildet die einzige porphyrische Ausscheidung, ist von einer grünlichgelben Farbe in der Grundmasse und weist an Schnitten parallel 010

[1] A. Sigmund, Die Basalte der Steiermark 1896—99. Tschermaks mineralogische Mitteilungen, Band 15—18.

[2] Hussak, Die Basalte von Gleichenberg. Wien 1880. Verhandlungen der geologischen Reichsanstalt.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

einen sanduhrförmigen Bau auf. Des öfteren ist auch eine Tracen- und Zwillingsbildung zu beobachten; merkwürdig erscheint der Umstand, daß der zentrale Kern zumeist lichter gefärbt ist. Die Auslöschung beträgt unter normalen Umständen 42—45—48 bis 52°. (!?) Der Augit ist außerdem reich an Einschlüssen, Dampfporen, Magnetit und Olivinkörnchen. Die von Sigmund angegebenen: prächtigen Hauyndodekaeder konnte ich nur in seltenen Fällen vorfinden.

Nephelin bildet mit dem Glase die farblose Gesteinsfülle. enthält zahlreiche Gaseinschlüsse und ist in der Zeitfolge jedenfalls jünger als die Grundmasseaugite. Der Nephelin bildet zumeist selbständige Inseln, welches Vorkommen ich niemals in den ungarischen Basalten beobachten konnte.

Hauyn tritt fast immer in gleicher Menge auf wie der Nephelin; die deutlichsten Kristalle, meist in Gruppen zu dreien, finden sich im Gebiete von Waldra vor. Dieselben zeigen ein charakteristisches Strichnetz, haben eine saphirblaue Farbe, der Kern ist gewöhnlich bläulichgrau mit wolkenähnlichen Umrissen. Opake Einschlüsse im Hauyn kommen gelegentlich vor.

Magnetit bildet oft nesterartige Anhäufungen, in deren Mitte Augite eingebettet sind. Im mikroskopischen Bilde erkennt man den Magnetit immer als undurchsichtige kleine Körner.

Die Glasbasis ist stets farblos, hie und da mit feinem eingelagerten Staub, vollgesogen mit Nephelin als Gesteinsfülle. In augitreicheren Varietäten ist die Glasbasis unter normalen Umständen reicher entwickelt als in den augitarmen.

Der Olivin, der, wie schon bemerkt, nur akzessorisch auftritt, ist mit dem Augite durch opalartigen Zement verkittet Die Ausscheidungsfolge in den Hochstradener Basaltgesteinen war nach Sigmund foldende: Grundmasse, Magnetit, Olivin, Augit, Hauyn und Nephelin.

Auf die Ausscheidung des Augits nach dem Magnetit und Olivin legt der Verfasser mit vollem Rechte ganz besonderes Gewicht.

A. Jäger: Analyse eines hauynreichen Nephelinits von Hochstraden bei Gleichenberg (Tschermaks mineral. Mitteilungen 1896, Bd. 16)

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

$Si\ O_2$	40·99
$Ti\ O_2$	2·41
$Al_2\ O_3$	16·50
$Fe_2\ O_3$	10·62
(Fe O) Mn O	0·35
Mg O	3·29
Ca O	12·63
$Na_2\ O$	5·95
$K_2\ O$	2·36
$H_2\ O$	2·63
$P_2\ O_5$	0·89
$S\ O_3$	0·64
Cl	0·36
$C\ O_2$	—
Summe	**99·62**

Glühverlust: 2·62 Spez. Gewicht: 2·91

Obenstehende Gesteinsanalyse eines Nephelinbasaltes vom Nordabhang des Hochstradenkogels, des eigentlich ganz speziellen Gebietes von **der Teufelsmühle** (nach den Untersuchungen A. Jägers in Wien) führe ich zum Vergleiche mit den ungarischen Basalten an. Der Gehalt an $Si\ O_2$ stimmt mit den Analysen von Sumeg und Badacsony ziemlich überein, die Prozentzahlen des $Al_2\ O_3$ ähneln am meisten den Befunden von Gyenes Dias (16·47%). Auffallende Differenzen finden sich in Bezug auf Mg O (0·35% gegen cca. 5% in Ungarn) vor, was auf die Olivinarmut in den Gleichenberger Basalten zurückzuführen ist. $Na_2\ O$ und $K_2\ O$ zeigen nichts Außergewöhnliches im Gehalte, desgleichen auch die Prozentzahlen des Ca O und des Glühverlustes.

Der Palagonittuff von **Hochstraden** bildet eine Tuffdecke unter dem Nephelinit. Schon mit freiem Auge kann man die zierlichen Muskovitschüppchen und Quarzfragmente beobachten. Mikroskopisch betrachtet, fallen vor allem nachstehende Bestandteile auf: schwarze Lapillikörnchen, ledergelbes Glas, Augitmikrolithe, Quarz und Olivinkörner, Magnetit in spärlicher Menge und massenhafte Ansammlungen von Staub. Es ist also in rohen Umrissen dasselbe Bild, wie es uns in den Palagonittuffen von Szigliget entgegentrat. Ein bemerkenswerter

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Unterschied liegt nur in dem Nichtvorhandensein des Feldspates (Plagioklas von 29—35° Auslöschung). Aber Aussehen, Gewicht, Geruch, Geschmack, also Dinge äußerlicher Natur, decken sich in beiden Fällen vollkommen.

Im Basalttuff von Hochstraden überwiegt die erdige Grundmasse die Einsprenglinge, hauynreiche Nephelinite und Olivine fehlen hier gänzlich. Dagegen sind die Magnetite zahlreicher als in den Normaltuffen wie z. B. von Hohenwart oder Steinberg bei Feldbach. Die Hochstradener Basalttuffe reichen bis zum Weg unter der Teufelsmühle allwo eine Grenze zwischen Tuff und hangendem Nephelinstrom zu konstatieren ist. Die Farbe der Grundmasse, die früher aschgrau bis gelblichgrau war, wird jetzt rötlichgrau bis blaßziegelrot; außerdem sind die calcitischen Bestandteile der Grundmasse verschwunden. Es sind gegen Schluß der Ascheneruption geförderte Tuffe. Auffallende Kennzeichen sind ein glänzender Kern und eine bräunliche Rinde, wie wir sie so typisch ausgebildet in Badacsony vorfanden, die hyaline Grundsubstanz erscheint bereits zersetzt, Augite und Magnetite trotzdem freilassend. Die Basis des Hochstraden bilden sarmatische Schichten, die sich aus Tegeln und Sanden zusammensetzen; erstere sind an der Basisunterseite gelagert, letztere bilden nach Clars Untersuchungen den 50 *m* mächtigen oberen Teil. Am Nordabhange, bei der sogenannten Gutl'schen Mühle kommt noch ein aschgrauer Tuff vor, in welchem ein basaltisches Gestein von ganz analoger Zusammensetzung eingebettet ist. Sigmund gibt in seinen „Basalten Steiermarks" folgendes instruktives Schema an, das zur Veranschaulichung des Aufbaues dienen soll:

4. Das Liegende bildender Tuff, rotbraun, in Brocken zerfallend.
3. Ziegelroter, geschichteter und sandsteinähnlicher Tuff (6 *dm* mächtig).
2. Rötlichgrauer, ungeschichteter Tuff.
1. Tuff von aschgrauer bis gelblicher Farbe.

Sigmund macht nun die Folgerung, daß die Nephelinlava eine kräftige Kontaktwirkung auf den Tuff (20 *m* mächtig) ausübt; außerdem sind am Plateau Fragmente der Oberflächenfazies des Nephelinstromes zu beobachten.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

B. Röhrkogel und Wirberge.

Bereits im Jahre 1879 beschrieb Prof. A. Penck[1] den in diesen Gegenden vorkommenden „Basalttuff". Das äußerlich sandsteinähnlich aussehende, palagonitische Gestein setzt sich zusammen aus Lapilli, Gerölle, Quarzkörnern, Augit, Sanidinsplittern, seltener aus Amphibol oder Biotit. Die rehgrauen, zersetzten Palagonite enthalten außerdem Plagioklase, als Zement dient eine palagonitische Substanz oder Calzit.

Der Basalttuff der Wirberge hat eine graue Farbe, enthält weniger Lapilli, mehr Quarzkörner, Fragmente andesitischer und trachytischer Gesteine. Calzit bildet auch hier das nötige Bindemittel. In der Gegend der ehemaligen, heute nicht mehr bestehenden Krugfabrik findet sich ein Sandstein vorder wenig vulkanische Auswürflinge enthält, dessen Zusammen, setzung aus nachstehenden Bestaudteilen gebildet erscheint: Lapilli, Quarzkörner, Andesit, Trachytbruchstücke und ein unbestimmter Zement. Der nicht seltene rote Tuff besteht aus nephelinführendem Lapilli mit hauynreichem Zement augitischer oder palagonitischer Zusammensetzung. Professor Penck nahm seinerzeit an, daß der Röhrkogel auf sekundärer Lagerstätte aufsitzt, was aber schon A. Sigmund mit Recht bestreiten konnte. Den heutigen Forschungen des letztgenannten Autors zufolge ist die Lagerstätte des Röhrkogels primär. Im allgemeinen können wir schon äußerlich erkennen, daß die Übereinstimmung mit den Tuffen von Szigliget und Badacsony eine ganz auffallende, nicht zu übersehende ist.

Im **Anhange** an die bedeutenden Vorkommnisse im Gleichenberger Eruptivgebiet sollen im folgenden auch die kleinen Lagerstätten von Basalten, Tuffen und Palagoniten wenigstens skizziert werden.

C. Gleichenberger Kogel.

Neben dem Tuffe fand ich beim Aufstieg ein andesitisches Gestein ähnlich dem von der Klause.

---

[1] A. Penck, Über den Röhrkogel und die Wirberge bei Gleichenberg 1879. Zeitschrift der geolog. Gesellschaft, Bd. 31.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Wichtiger als dieser so nebenherlaufende Andesit erscheint mir der Tuff vom Gleichenberger Kogel.

Derselbe besitzt ein rotgebranntes Aussehen, weist zahlreiche Hohlräume auf, enthält ziemlich viel Glasmasse, zeigt deutliche Spuren einer Eisenzersetzung. Im großen und ganzen ist dieser Tuff von gleicher Beschaffenheit wie der von Szigliget, recht schwer im Gewichte, ohne aber einen ausgesprochenen tonigen Geruch zu besitzen. Quarzeinlagerungen können immerhin konstatiert werden.

In der Grundmasse herrscht lichtgelbes Glas vor mit zahlreichen Poren, darin die Hauptbestandteile eingebettet sind.

Als Hauptgemengteile wären hervorzuheben: Apatiteinschlüsse, Biotit, Nephelin, Feldspat-Plagioklas (Karlsbader Zwillinge), Pseudomorphosen nach Hornblende (Ferritbildungen), Magnetit, gebrannte Olivinkristalle und Körner, Glasnadeln.

D. Kaisermühle.

Auch da fand ich einen recht interessanten Tuff vor von sandigem Aussehen, ockergelber Farbe und ziemlich dichter Beschaffenheit. Deutliche dunkle Einsprenglinge konnten auch hier wahrgenommen werden.

Im Gewichte ist dieser Tuff bedeutend schwerer als der vom Gleichenberger Kogel, er ist aber auch viel härter als jener von der Konstantinshöhe.

E. Konstantinshöhe (Schaufelgraben).

Palagonittuff ähnlich im mikroskopischen Verhalten dem von der Ruine Szigliget.

Äußerliches Aussehen: Schmutziggelbe Farbe, manchmal zitronengelb, ziemlich dicht, sandsteinähnlich leicht abbröckelnd, von Eisen stark zersetzt, weich, außen oft mit einem Pyrit-Belag umgeben. Ziemlich bedeutendes Gewicht, erdig-toniger Geruch sind immerhin ganz auffallende Beobachtungserscheinungen. Als Bindemittel der sekundär verfestigten Bestandteile dient eine Art Zement aus Calzit oder palagonitischer Substanz.

Die Grundmasse ist stark von Eisen zersetzt, selbst

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

die ausgeschiedenen Kristalle zeigen ein braunes, angegriffenes Aussehen; Hohlräume und Maschen sind in großer Anzahl vorhanden, desgleichen kommen Bildungen von Glasnetzen und Chloritisierungserscheinungen ungemein häufig, ja wesentlich vor.

Als wichtigste Ausscheidungsmineralien in den Tuffen von der Konstantinshöhe wären hervorzuheben: prachtvolle, gut erhaltene Olivine, zersetzte Magnetite in Tafeln und Körnern, Plagioklasleisten (27—32° Auslöschung), Muskovitschüppchen (sehr häufig), Augitmikrolithe, viel Staub von zumeist anorganischer Zusammensetzung, schöne, wohl ausgebildete Quarze, Biotit in den meisten Fällen sporadisch viel Glasmasse. (Diese namentlich in der Grundmasse in der schon ausführlich beschriebenen Art und Weise.)

Das alles ergibt, wie leicht zu ersehen ist, ein ungemein typisches Bild der Tuffe von einer staunenswerten Ähnlichkeit untereinander und einer auffallenden Übereinstimmung mit den Palagonittuffen vom **Plattensee,** namentlich jenen von Szigliget und Badacsony, noch mehr aber dem vom Szt. György-Berge.

F. Weitendorf.

Nachdem der in jener Gegend vorkommende typische Feldspatbasalt mit den Basaltgesteinen vom Plattensee die größte Ähnlichkeit besitzt, so halte ich es für angezeigt, auf dieses Vorkommnis auch des Näheren einzugehen. Trotzdem ich mich im wesentlichen an die Darlegungen Sturs,[1] Untchj,[2] A. Sigmund[3] und V. Hilber[4] halte, glaube ich namentlich in Bezug auf Vergleiche meine eigenen Wege gehen zu können. Der genannte Basalt tritt an jenem Orte als 20 *m* hohe, flache Basaltkuppe auf und liegt als Ganzes betrachtet nahe dem Ostrande des steirisch-pannonischen Beckens. Es ist ein aus-

---

[1] Dr. Stur, Geologie von Steiermark 1871.

[2] Untchj, Über Basalte von Weitendorf und Hochstraden. Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines. Graz 1872.

[3] A. Sigmund, Die Basalte der Steiermark. Tschermaks min.-petr. Mitteilungen 1896—1899.

[4] V. Hilber, Basaltlakkolith von Weitendorf. Zentralblatt für Mineralogie 1905.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

gedehnter Steinbruch an einer segmentförmigen Felswand. Der Kuklizkogel besteht aus einem graulichgrünen, dichten Gestein mit nachstehenden, wesentlichen Bestandteilen: Plagioklas, Chlorit, aus Augit hervorgegangen, Titanit und Magnetit; in schiefriger Anordnung wurde dieses Gestein als teilweise veränderter Diabas gedeutet, der in genetischem Zusammenhange mit den devonischen Quarziten bei Graz steht. Ein ähnliches Vorkommen ist auch in der Gegend von Leibnitz—Lebring zu konstatieren. Aus dieser Mitteilung schon ist zu ersehen, daß wir es in Weitendorf nicht allein mit dem besagten Feldspatbasalt zu tun haben. Was wir heute in jenem Steinbruche als Basalt vorfinden, galt früheren Petrographen als Melaphyr (?), bis erst Professor K. F. Peters im Jahre 1872 feststellte, daß wir es hier mit einem Feldspatbasalt zu tun haben.

Mineralogischer Bestand: In dem graulichschwarzen und dichten Gesteine bemerken wir Olivine bis zu 3 *mm* Durchmesser, überwiegend Plagioklas (ähnlich wie in Sümeg oder Badacsony) in der Grundmasse, dann Augit, Olivin, Titaneisen, Magnetit und Magmareste.

Der Plagioklas nimmt über die Hälfte (nicht drei Viertel, wie Sigmund annimmt) des ganzen Gesteins ein, ist in fluidalen Zügen angeordnet und zeigt eine Auslöschung nach M von 27° bis 33° im Mittel, aber eher 31° als 30°! Interessant sind die symmetrisch auslöschenden Zwillingslamellen, die auf Labrador eher basischen Labradorit schließen lassen. Nach Sigmund entspräche der Kern einem Bytownit, die Hülle dagegen einem Oligoklas.

Der Apatit fehlt nie, durchsetzt reichlich die Grundmasse und zeigt selten Glaseinschlüsse. Augit (Titanaugit?) kommt in zwei Generationen vor, besitzt zuweilen den bekannten Sanduhrbau, ist nie farblos, aber fast immer korrodiert, zeigt eine Auslöschung von (37) 39—43° und enthält bisweilen Glas- oder Pikotiteinschlüsse.

Die großen, älteren Augite sind oft von Plagioklasen umflossen, die jüngeren dagegen rundlich, einschlußfrei und zu Augitaugen größtenteils umgewandelt. Der Olivin tritt in zwei Generationen, ebenso wie der Augit auf. Die porphyrischen Kristalle sind in Serpentin umgewandelt, in den Maschen aber

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

noch immer frisch erhalten, die großen Formen zeigen Übergänge in blutrotes Eisen (vergl. Szigliget).

Die zweite Generation der Olivine besteht aus Körnern, die in der Grundmasse ein geflecktes Aussehen zeigen. Der Ilmenit kommt in tafelförmigen Kristallen vor, Augite und Feldspate oft einschließend und wurde später als der Feldspat ausgeschieden. Sein Zusammenvorkommen mit Magnetit spricht wiederum für meine schon dargetane Ansicht bezüglich dieser beiden Bestandteile in den Basalten, entgegen der Behauptung Dr. K. Hofmanns!

Dieser Magnetit bildet Körner in großer Menge. Zwischen den Feldspatleisten liegen Lamellen von farbloser Grundmasse-Basis, die von gelblichbraunen Globuliten (wahrscheinlich aus Titaneisen hervorgegangen) durchzogen werden.

Die Grundmasse der Weitendorfer Basalte zeigt eine fluidale, hyalopilitische Struktur.

Unter der Kuppe des Steinbruchs (12 *m*) befinden sich auch Hohlräume, die nach Sigmund aus Sphärokristallen von einer Härte 2·5 erfüllt sind; dazwischen sind noch Calzitbildungen eingebettet, die als Delessit gedeutet wurden. Ferner kommen an jener interessanten Stelle noch Drusen von Aragonit, Chalzedon, ja selbst Bergkristall vor, wie ich mich davon selbst überzeugen konnte.

G. Untchj Analyse eines Feldspatbasalt von Weitendorf. (Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Vereines für Steiermark, Graz 1872):

SiO_2	54·08
TiO_2	1·44
Al_2O_3	16·39
Fe_2O_3	11·62
FeO	4·18
MgO	Spur
CaO	4·91
Na_2O	1·96
K_2O	2·31
H_2O	3·61
P_2O_5	Spur
Summe	**100·50**

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Schon 1872 gab G. Untchj eine Analyse dieses Basaltes, die aber grundfalsch ist. SiO_2 54·04 % ist doch etwas zu viel. TiO_2 (1·44 %), Al_2O_3 (16·39 %), Fe_2O_3 (11·62 %), FeO (4·18 %) zusammen Eisen 15·80 % stimmen mit meinen Befunden von Ungarn ganz genau überein. Na_2O mit 1·96 %, K_2O mit 2·31 % und Glühverlust mit 3·61 % lasse ich ruhig gelten, aber von MgO nur eine Spur zu finden, ist ganz und gar nicht denkbar, endlich CaO 4·91 % erkläre ich mir dadurch, daß Untchj den Basalt so nahm, wie er ihn fand, ohne das Gestein vor der Analyse auf Frische und Fremdbestandteile zu prüfen.

1907 untersuchte Herr H. Leitmeier wiederum den Basalt von Weitendorf und kam zu naher Übereinstimmung mit meinen Vermutungen. Nachdem seine Ergebnisse in einer eigenen Publikation erscheinen werden, so ist es nur meine Pflicht, das Resultat seiner chemischen Analyse wiederzugeben und dieses mit meinen Darlegungen resp. denen Untchjs und Sigmunds zu vergleichen.

H. Leitmeier: Analyse eines Basaltes von **Weitendorf:**

SiO_2	48·62
TiO_2	—
Al_2O_3	19·15
FeO	3·20
Fe_2O_3	11·69
MuO	—
MgO	3·07
CaO	7·22
Na_2O	2·01
K_2O	1·69
H_3PO_4	—
H_2O, CO_2	3·64
Summe	**100·29 %**

Rückblick über die steiermärkischen Basalte.

Die vulkanische Tätigkeit fällt in Steiermark in die Mitte der sarmatischen Epoche und wurde eingeleitet durch

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Förderung rhyolitisch-trachytischer und andesitischer Laven. Bei der Erstarrung bildete sich der Dom des Gleichenberger Kogels und das umgebende kuppige Bergland.

Nach dem Rückzuge des Kongeriensees trat eine intensive Entfaltung der vulkanischen Energie ein; aus mächtigen ausgeworfenen Aschenmassen wurden flache Tuffkegel von 200 *m* Höhe gebildet.

Das Vulkanfeld war nachstehendes: Längsachse: Klöch bis Fürstenfeld 22 *km*; Querachse: Gnas bis Kapfenstein 11 *km*.

Gefördert wurden fast durchwegs palagonitische Tuffe.

Als Hauptbestandteile traten da auf: Sideromelan-Magmabasalt oder Nephelinitlapilli, Zement, Augit, Asche, Calzit und Natrolith.

Diesen Ascheneruptionen folgten an den **vier** Essen (Richtung S—N.N-O) Klöch - Hochstraden—Mühldorf und Stein:

1. Erstarrte Kuppen: Seindl, Kindberg, Hochstraden und Stein.

2. Ströme und Decken: Seindl, Steinberg und Hochstraden.

Eine am weitesten gegen Westen verschobene Basaltkuppe, welche isoliert dasteht, ist **Weitendorf** — nach Sigmund ein gemischter Vulkan, d. h. die Tuffbasis besitzt petrographische Verschiedenheit, welche auf Spaltungsvorgänge schließen läßt.

Für unsere Verhältnisse kommen nur in Betracht: Hochstraden mit einem hauynführenden Nephelinit; Steinberg mit Nephelinbasanit und Nephelinbasalt; Fürstenfeld eventuell mit typischem Magmabasalt und Weitendorf mit Feldspatbasalt.

Nachdem der petrographische Charakter im allgemeinen ziemlich gleich ist, so konnten nach dem Ergusse keine Spaltungsvorgänge mehr stattfinden.

In den Gegenden von Hochstraden und von Steinberg ist die Fladenlava charakteristisch.

Die Förderung der basaltischen Gesteine geschah gegen Schluß der vulkanischen Tätigkeit; dieselbe begann mit

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

der Förderung saurer Produkte und endete mit dem Ergusse basischer Laven. Nun entspräche dies der „L'ordre habituel" nach Michel Lévy, wie wir sie ja auch in Ungarn mit Fug und Recht seit langem annehmen.

Beziehungen Ungarns mit Steiermark.

A.

Die steiermärkische Vulkanreihe ist bekanntlich die westlichste der großen vulkanischen Zone, die das ungarisch-steirische Neogenbecken vom Südabhang der Karpathen zum Ostrand der Alpen durchzieht.

An diese reiht sich im Osten das Vulkansystem des südlichen Bakony an, dessen Zentrum auf innere Senkungsfelder der schollig zerstückelten, aus triadischen Schichten aufgebauten Bakony-Kette fällt.

Am Nordufer des Plattensees zieht sich die Basaltmasse in einer parallelen Längszone von 40 *km* hin.

Diese Plattenseer Basalte haben die größte Ähnlichkeit mit dem von Weitendorf in Steiermark. Die Basalt-(Palagonit) Tuffe dagegen zeigen eine außerordentliche Übereinstimmung mit Gleichenberger Vorkommnissen. Die Waitzner und Bakonyer Basaltgesteine sind dem Kongerientegel aufgelagert. Hofmann setzt die Ablagerung an das Ende der Kongerienstufe, aber noch innerhalb des Kongeriensees ein.

Bemerkenswert ist, daß die Tuffe im gleichen Niveau, 239—294 *m*, stehen.

Der Palagonit ist (nach Sigmund) in Szigliget nicht durch Einwirkung des Wassers auf feinzersiebtes Aschenmaterial entstanden, wie dies Hofmann 1879 noch annahm. Der Mangel an organischen Resten läßt auch in Ungarn auf subaerile Entstehung schließen.

Petrographischer Charakter der Basalte: Die wesentliche Übereinstimmung ergibt sich sowohl in makro- als auch in mikroskopischer Hinsicht.

Palagonit und Basaltlapilli zeigen geringfügige Rollungsspuren. Als Zement diente augitische, mit sedimentärem Material gemengte Asche.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Die größte Ähnlichkeit zeigen nach den in den vorstehenden Kapiteln dargetanen Äußerungen die Tuffe vom Hochstraden und Röhrkogel mit denen von Badacsony und Szigliget.

In Gleichenberg und in Szigliget übertreffen die Tuffe an Gehalt den Basalt, der umgekehrte Fall liegt in Weitendorf, resp. Badacsony und Szt. György.

Der Domvulkan Gulácshegy liegt mitten in der Steppe, in der Bucht von Tapolcza.

Badacsony und Szt. György sind dagegen gemischte Vulkane.

B. Vergleiche.

Im allgemeinen besitzen die fraglichen Basalte anamesitische Kerne und eine schwammig poröse Oberfläche.

Die Blocklava von Badacsony und von Szt. György gleicht am auffallendsten dem Seindl und Kindsbergkogel in Steiermark (nach Sigmund).

Die Fladenlava von Szigliget und Hegysed (soweit ich dies nach den Beschreibungen Hofmanns ersehen kann) zeigt eine Übereinstimmung mit Hochstraden und Steinberg in Steiermark.

Bücking sieht in Szigliget einen ausgesprochen typischen Basanitoid?

(In Ungarn übertrifft der Plagioklas an Menge den Augit das Titaneisen tritt deutlich hervor; in Steiermark haben wir gerade das umgekehrte Verhältnis. [Sigmund?]) Immerhin fehlen auch in Ungarn ähnlich wie in Steiermark nicht die echten Feldspatbasalte, z. B. Weitendorf, respektive Sümeg.

In Ungarn finden sich aber selten Nephelinite wie in Hochstraden, ebenso spärlich die Limburgite wie in Fürstenfeld.

Trotzdem muß ich betonen, daß schon Hofmann 1879 Nephelin und Feldspatbasalte im südlichen Bakony unterschied.

Die Spaltungsvorgänge sind auf das lokale Magma zurückzuführen. Und so dürfte meinen Befunden zufolge auch Weitendorf höchstens territorial, keineswegs aber petro-

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

Mikrophotographien von Basalten vom Plattensee.

1

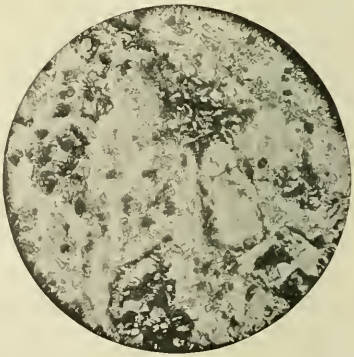
Szt. György bei Tapolza.

2

Sumeg-Basaltbanya.

3

Badacsony
a (im polarisierten Lichte.)



4

Badacsony
b (in gewöhnlichem Lichte.)

Klischee & Druck der Spitzertypie-Gesellschaft München G. m. b. H.

© Naturwissenschaftlicher Verein für Steiermark; download unter www.biologiezentrum.at

graphisch eine Sonderstellung einnehmen und ähnlich dem Vorkommnis in Waitzen einem relativ sauren Magmateil entstammen, das sich von der Peripherie des großen steirisch-ungarischen Magmas abspaltete; dieses Magma brach an zwei getrennten, diametral und schief gegenüberliegenden Punkten aus und verfestigte sich als Feldspatbasalt.

Der Magmarest differenzierte sich in zwei Kerne: einen sauren und einen mehr basischen.

Der saure Kern stieg auf den Spalten der Bakonykette ab, als Basalt ebenfalls mit vorherrschendem Plagioklasgehalt erstarrend.

Der mehr basische Teil bildete westlich einen neuen Kern, arm am SiO_2 und MgO, der am Hochstraden ausbrach und sich als Nephelinit verfestigte. Der äußerste Teil brach endlich bei Fürstenfeld durch, aber die geringe geförderte Masse beeinträchtigte die Nephelin- und Feldspatausscheidung, daher bildete sich nur ein Magmabasalt.

Zum Schlusse sei es mir noch gestattet, meinen hochverehrten Lehrern Herrn Professor **Dr. C. Doelter** und Herrn Professor **Dr. J. A. Ippen** für die freundlichen Winke, Anleitungen und Behelfe, mit denen sie mich bei der vorliegenden Arbeit unterstützten, auch auf diesem Wege meinen aufrichtigsten Dank auszusprechen.

Graz, Mineralog.-petrogr. Institut
der k. k. Universität.

Tafelerklärung.

Fig. 1. Szt. György bei Tapolcza.
Fig. 2. Sümeg — Basaltbanya.
Fig. 3. Badacsony (im polar. Lichte).
Fig. 4. Badacsony (derselbe Basalt iu gewöhnlichem Lichte).

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereins für Steiermark

Jahr/Year: 1909

Band/Volume: 45

Autor(en)/Author(s): Preiß Cornelius

Artikel/Article: Die Basalte vom Plattensee verglichen mit denen Steiermarks. 3-59